GEOLOGISK EKSPEDITION TIL ØSTGRØNLAND 1936—38
UNDER LEDELSE AF LAUGE KOCH

BEITRAG ZUR GEOLOGIE UND SEDIMENTPETROGRAPHIE OSTGRÖNLANDS

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG DER PHILOSOPHISCHEN DOKTORWÜRDE
VORGELEGT DER
PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT II
DER
UNIVERSITÄT ZÜRICH

VON
KARL KLEIBER
VON WINTERTHUR

BEGUTACHTET VON PROF. DR. R. STAUB

SONDERDRUCK AUS
MEDDELELSER OM GRØNLAND BD. 115

KOPENHAGEN 1944

GEOLOGISK EKSPEDITION TIL ØSTGRØNLAND 1936—38
UNDER LEDELSE AF LAUGE KOCH

BEITRAG ZUR GEOLOGIE UND SEDIMENTPETROGRAPHIE OSTGRÖNLANDS

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR
ERLANGUNG FÜR PHILOSOPHISCHEN DOKTORWÜRDE
VORGELEGT DER
PHILOSOPHISCHEN FAKULTÄT II
DER
UNIVERSITÄT ZÜRICH

VON
KARL KLEIBER
VON WINTERTHUR

BEGUTACHTET VON PROF. DR. R. STAUB

SONDERDRUCK AUS
MEDDELELSER OM GRØNLAND BD. 115

KOPENHAGEN 1944

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

BIANCO LUNOS BOGTRYKKERI A/S

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Vorwort 5

Einleitung 7

I. Geologische Übersicht über das Gebiet zwischen Kejser Franz Josephs Fjord und Scoresby Sund 9

1. Geographical Society Ø und Ymer Ø 11
2. Traill Ø 13
3. Canning Land und Wegeners Halvø 14
4. Jameson Land 18

II. Geologisch-petrographische Übersicht über die Liefergebiete des Sedimenttroges 20

1. Das westliche Liefergebiet 20
2. Das östliche Liefergebiet 21

a. Der kristalline West-Rand von Liverpool Land im Gebiete des Hurry Fjord 21

b. Der kristalline West-Rand von Liverpool Land im Gebiete des Carlsberg Fjord 21

Beschreibung der Dünnschliffe vom Kristallin des westlichen Liverpool Landes 26

Zusammenstellung der sedimentpetrographisch wichtigen Mineralien in den Kristallingesteinen des Liverpool Landes. 42

c. Canning Land 44

III. Methodischer Teil 47

1. Probeentnahme 47
2. Laboratoriumsbehandlung 47
3. Mineralhäufigkeit 48
4. Zählung 48
5. Nomenklatur 49
6. Korngrösse und Schwermineralverteilung 49
7. Einfluss der Korngrösse 50

IV. Spezielle Mineralbeschreibung der in den Sedimenten auftretenden Mineralien 52

Zusammenfassung 60

V. Mikroskopische Detailuntersuchung einiger Sandsteine 62

VI. Der Schwermineralgehalt der einzelnen Formationen 68

VII. Regionale Besprechung 76

1. Einleitung 76

a. Graphische Darstellung 76

b. Mineralgruppen 78

Seite

c. Mineralkombinationen ... 78
d. Abkürzungen ... 79
e. Teilgebiete ... 79
2. Die Schwermineralführung der einzelnen Teilgebiete ... 81
VIII. Die sedimentpetrographischen Provinzen ... 114
1. West-Rand ... 115
2. Ost-Rand ... 116
IX. Besprechung der einzelnen Provinzen ... 118
X. Die Anordnung der Provinzen im Sedimentationstrog ... 128
XI. Dei zeitliche Aufeinanderfolge der Provinzen ... 130
XII. Die mineralogische Verwandschaft der Provinzen ... 133
XIII. Vergleiche ... 135
1. Ostgrönland ... 135
2. West-Spitzbergen ... 137
3. Nord-Europa ... 139
XIV. Zusammenfassung ... 142
Literaturverzeichnis ... 144
Curriculum vitae ... 149

VORWORT

Die vorliegende Arbeit entstand im Anschluss an die Dänische Zwei-Jahr Expedition nach Nordostgrönland, an der ich 1937—38 teilnahm. Die ungünstigen Eisverhältnisse des Sommers 1937 führten zu einer Umstellung des Reiseziels und damit auch des Arbeitsprogrammes. An Stelle der vorgesehenen tektonisch-stratigraphischen Arbeit auf Clavering Ø betraute mich in der Folge der Expeditionsleiter, Dr. Lauge Koch, dem ich für die Teilnahme an der Expedition herzlichen Dank schulde, mit der sedimentpetrographischen Untersuchung postkaledonischer Sedimente.

Während der Ausarbeitung erfuhr ich durch die Herren Prof. Dr. E. Wegmann, Neuenburg und Prof. Dr. H. Bütler, Schaffhausen, in anregenden Disskusionen wertvolle Unterstützung, an die ich dankbar gedenke. Herrn Prof. Dr. H. Bütler bin ich für die Überlassung von Material und die Durchsicht meiner Arbeit zu besonderem Dank verpflichtet. Vielen Dank sage ich meinem Freunde, Dr. H. Stauber, der durch uneigennützige Überlassung von Profilen und Gesteinsproben und durch zahlreiche Diskussionen zum Gelingen der Arbeit beigetragen hat.

Dankbar erinnere ich mich an K. Andersen, Mag. M. Andersson, L. Christiansen, A. de Lemos, Mag. E. Nielsen und R. Nielsen von der Überwinterungsstation Scoresbysund, sowie an den dortigen Koloniebestyrer H. Høegh. Gerne denke ich an die Grönländer A. Aniké, F. Arké und J. Brönlund, Scoresbysund, die mich in treuer Kameradschaft auf meinen Reisen begleiteten.

Besonderen Dank schulde ich meinem Lehrer, Herrn Prof. Dr. R. Staub, für die Einführung in die Geologie durch Vorlesungen und eindrückliche Exkursionen und für die Zustimmung zur Ausführung dieser Arbeit als Dissertation. Das mir von Seiten meines Lehrers stets gewährte Zutrauen und die Freiheit in der Auswahl und Behandlung des Stoffes gestaltete ihre Ausarbeitung sehr förderlich.

Verdankenswerte Hinweise erhielt ich von den HH. Prof. Dr. A. Jeannet und Dr. H. Suter. Herrn Prof. Dr. C. Burri verdanke ich die Durchsicht von Dünnschliffen, meinem Freunde Dr. A. v. Moos danke ich für die Überlassung von Literatur und für manche Ratschläge.

Dank gebührt meinen Eltern, die mir mein Studium ermöglichten.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41507203_0020

EINLEITUNG

Es ist selbstverständlich, dass sich die geologische Erforschung eines Gebietes zuerst stratigraphischen, tektonischen und petrographischen Fragen zuwendet. Erst bei einem gewissen Stande der Erkenntnis wird es zweckmässig sein, die sedimentpetrographische Untersuchungsmethode einzusetzen, um mit ihrer Hilfe stratigraphische oder paläogeographische Fragen zu lösen versuchen.

Die Fragen können vom Standpunkte provinzieller Betrachtungsweise (Niggli, Edelman) gestellt werden, d. h. Ablagerungen können in qualitativer und quantitativer Hinsicht anhand eines mehr oder weniger weitmaschigen Netzes der Probenentnahmen nach allgemeinen Leitlinien untersucht werden. Ihr gegenüber steht die regionale qualitative Betrachtungsweise, die sich auf wenige Mineralien oder Variationen stützt und zu einer erfolgreichen Lösung der meist korrelativen Probleme eine eingehende Kenntnis des Liefergebietes voraussetzt.

Sinn und Zweck der vorliegenden Arbeit war es in den postkaledonischen Sedimenten des ostgrönländischen Sedimenttroges zwischen 71 und 73° n. B. nach solchen provinziellen Leitlinien zu suchen. Die Festlegung der Provinzen, wie sie aus den Untersuchungsresultaten hervorgeht, ist nicht endgültig; weitere Untersuchungen werden dazu beitragen, ihre Grenzen genauer zu fixieren und die Beziehungen zum materialliefernden Hinterland zu klären.

Twenhofel (Lit. 68) betrachtet die Sedimentpetrographie als Hilfsmittel zur Bestimmung der geologischen Geschichte, die in jedem Sediment enthalten ist. Sie unterstützt das Verständnis der paläogeographischen Verhältnisse zwischen dem Ablagerungsraum und den Herkunftsgebieten des Materials, sie kann als Hilfsmittel zur Entzifferung lokalgeologischer Fragen dienen. Alle diese Untersuchungen werden mit Hilfe von Mineralien oder Mineralresten angestellt.

Die Faktoren, welche Auftreten und Verteilung der Mineralien in einem Sediment bestimmen, sind äusserst zahlreich und komplex. Vor allem werden die physikalisch-chemischen Eigenschaften der Mineralien

und die daraus resultierenden Stabilitätsverhältnisse nach der Herauslösung aus dem Muttergestein Auftreten und relative Häufigkeit regeln. Korngrösse und Betrag der Abrasion, Sortierungsgrad und Sinkgeschwindigkeit beeinflussen die Verteilung in den verschiedenen Korngrössenklassen. Aus dem wechselvollen Zusammenwirken dieser in Einzeleffekten unbekannten Faktoren gehen die verschiedenen Mineralvariationen der Sedimente ein und desselben Muttergesteines hervor.

Die primär mehr oder weniger differenzierten Mineralkombinationen erfuhren auf dem Transport zum Ablagerungsraum die ihren spezifischen Eigenschaften entsprechenden Veränderungen. BURRI (Lit. 11), KLEINSORGE (Lit. 32), STEARNS (Lit. 65) haben darauf hingewiesen. FREISE (Lit. 26), THIEL (Lit. 67) versuchten die mechanischen Einwirkungen im Experiment klarzustellen.

Letzte Veränderungen an den Mineralien stellen sich im neugebildeten Sediment ein, wo am allothigenen, eingeschwemmten Material das Ablagerungsmilieu kennzeichnende chemische Reaktionen zur Bildung authigener, neuentstandener Mineralien führen.

Die Interpretationsmöglichkeiten einer Schwermineralkombination sind bei Berücksichtigung der oben kurz skizzierten Verschiedenheit und der bis zur Ablagerung möglichen Modifikationen sehr mannigfach. Aus diesen Möglichkeiten gilt es die wahrscheinlichste herauszufinden. Wertvolle Erleichterung bei dieser Arbeit bieten eingehende mikroskopische Untersuchungen der Liefergesteine, Beschreibung von Geröllen, die in den Sedimenten eingeschwemmt liegen, genaue mikroskopische Beobachtung der Körner im Präparat, Untersuchungen über die Möglichkeiten von Neubildungen etc. Je weniger Anhaltspunkte zur Verfügung stehen, desto mehr wird eine rein statistische Auswertung der Resultate mit den an sie gebundenen mathematischen Forderungen ins Gewicht fallen.

I. GEOLOGISCHE ÜBERSICHT ÜBER DAS GEBIET ZWISCHEN KEJSER FRANZ JOSEPHS FJORD UND SCORESBYSUND

Aus den neueren Publikationen, die von den Mitgliedern der von Dr. L. Koch geleiteten Expeditionen und eigenen Beobachtungen stammen, lässt sich nachfolgendes geologisches Übersichtsbild gewinnen.

Das oben genannte Gebiet umfasst den südlichen Teil einer längs der NE-Küste von Grönland sich hinziehenden Sedimentmulde, mit Ymer Ø im N, den südlich anschliessenden Inseln Geographical Society und Traill, und dem Jameson Land. Kristalline Wölbungszonen begrenzen diesen Trog im W und N; im E ist er im Bereich der Inseln offen; Koch (Lit. 35) nennt jenen Abschnitt Königsbucht; weiter südlich, auf der Breite des Jameson Landes, taucht abermals eine Kristallinzone auf. Gegen S sinkt der Trog unter die Deckbasalte südlich des Scoresbysundes (Stauber, Lit. 61). Wegmann (Lit. 72) löst die Mulde nach deren Bauelementen, den sie ausfüllenden Sedimenten Devon-Kreide, und der Sedimentunterlage, die sich weiter in kristalline Massive und Sedimentzonen gliedern lässt, auf.

Die Verteilung der Devon-Kreide-Sedimente ist eine streifenförmige, die jüngeren Ablagerungen finden sich im E, gegen die heutige atlantische Küste angehäuft; gegen W folgen sich immer ältere Formationen. Diese Längsgliederung der Gross-Synklinale ergibt sich aus den angenähert N—S-streichenden Verwerfungen, von denen die bedeutendste, die postdevonische Hauptverwerfung, den Sedimentinhalt in einen präcarbonen, orogen bewegten Sockel, und in die postdevonen, zu Bruchschollen verstellten Decksedimente gliedert (Vischer, Lit. 70).

Der südliche Teil der Sedimentzone, das Jameson Land, ist als ein Beckengebiet, eingenommen von Sedimenten mit meist horizontalen Schichtlagen (Stauber, Lit. 61) zu betrachten. Die westliche Begrenzung bildet ein altes Kristallingebiet, von dem die Sedimente durch die Fortsetzung der oben angeführten postdevonischen Hauptverwerfung getrennt sind. Im E transgredieren die Deckensedimente auf die Rumpffläche der Kristallinzone von Liverpool Land. In ihrer nördlichen Ver-

längerung nehmen die alten, von Eruptiven durchdrungenen Sedimentteile von Canning Land und Wegeners Halvø an der Beckenumrandung teil.

Die Oberflächengestalt des ganzen Gebietes wird durch ein tiefeingeschnittenes, reich verzweigtes Fjordsystem weitgehend bestimmt. Die primäre Anlage ist nach WEGMANN (Lit. 72) im tektonischen Relief zu suchen. Axialdepressionen, Synklinalen und andere tektonische Elemente des kaledonischen Gebirges bestimmten die Richtung der Entwässerung. Von diesen tektonisch bedingten Fjorden, die vorzugsweise N—S-Richtung aufweisen, unterscheiden sich die E—W-gerichteten Rinnen, die nach VISCHER (Lit. 70) ganz der Erosion zuzuschreiben sind. Ihre Anlage kann ebenfalls sehr alt sein.

Eine Übersicht über die zeitliche Folge der geologischen Ereignisse der ostgrönländischen Senkungszone gaben vor allem KOCH (Lit. 35) und WEGMANN (Lit. 73).

Die kaledonische Faltung, die mit ihr parallel gehende Gneisifizierung und Granitisierung, schuf eine Reihe von Wölbungszonen. Zwischen ihnen bildeten sich Senken und Fjorde, in denen die postkaledonischen Sedimente abgesetzt wurden, wobei die einzelnen Sedimentationsgebiete eine weitgehend eigene geologische Geschichte aufweisen. Die Wölbungszonen blieben seit kaledonischer Zeit Resistenzgebiete mit z.T. positiver Tendenz.

Als älteste postkaledonische Sedimente gelangten in einem Raume nördlich der Linie N-Liverpool Land—SW Spitze Traill Ø die orogenen Bildungen des Devons als Spät-Molasse im Sinne BUBNOFFS (Lit. 10) zur Ablagerung. Die Sedimentation der mächtigen Sandsteinmassen des Devons setzte sich vielerorts faziell gleichartig in der Bildung der Carbonsandsteine weiter. Neben der direkten Materialzufuhr aus den Kristallingebieten fand in den Carbonsandsteinen auch Ablagerung umgearbeiteten Devonmaterials statt. Die Umlagerung war möglich, infolge der an der Devon-Carbon-Wende einsetzenden Absenkung, eines östlich der postdevonischen Hauptverwerfung VISCHERS (Lit. 70) gelegenen Gebietes. Die Sedimentation der Devon-Carbonsandsteine wurde durch eine Reihe von Bewegungen orogener und epirogener Natur unterbrochen, im Devon erfolgten zudem vulkanische Eruptionen. Ende Carbon leiteten erneute stärkere Störungen den Beginn einer neuen Sedimentationsphase ein.

Über die vorwiegend kontinentalen Devon-Carbonbildungen transgredierten die permischen Kalkdolomite. Die Regression setzte am Ende der marinen Eotrias ein und erreichte in den kontinentalen Rhätbildungen ihren Höhepunkt. Erneute epirogene Bewegungen führten Mitte Lias zu einer weiteren Transgression, die — häufig durch terrestrische Phasen unterbrochen (ALDINGER, Lit. 1) — erst gegen Ende der

unteren Kreide ausklang. Auf eine kurze Regression im Hauterivien folgten die letzten marinen Bildungen im Aptien-Gault.

Die mesozoischen Transgressionen waren flachgründig, die Sedimente tragen küstennahen Charakter.

An die beginnende Tertiärzeit knüpfen sich im Zusammenhang mit der Reaktivierung alter tektonischer Zonen und neuentstanderer Brüche die Intrusionen basischer und saurer Magmen.

Dem angenäherten NS-Verlauf der Trogachse stellt sich auf der Linie Werner Bjærge—Wegeners Halvø eine Querschwelle entgegen (Stauber, Lit. 62), die die Trogachse zu einem leichten, beidseitigen Ansteigen veranlasst. Die Schwelle trat an der Rhät-Liaswende in Erscheinung und trennte vor allem die Ablagerungsgebiete der jüngeren Jura- und Kreideformationen eines nördlicheren, Traill- und Geographical Society Ø, umfassenden Teilbeckens von einem südlicheren Jameson Land-Teilbecken.

In den folgenden Abschnitten soll die Geologie einzelner Gebiete — soweit sie zur Erläuterung der Schwermineraluntersuchung notwendig erscheint — etwas genauer dargestellt werden. Eingehenden Einblick in die geologischen Probleme der verschiedenen Zonen gewähren Arbeiten von Aldinger, Backlund, Bütler, Frebold, Koch, Säve-Söderbergh, Wegmann u. a.

1. Geographical Society Ø und Ymer Ø.

Die sedimentpetrographisch untersuchten Proben dieser beiden Inseln stammen vorwiegend aus den devonischen Ablagerungen. Um ein Bild von dieser mächtigen Molassebildung zu erhalten, fassen wir die wesentlichen stratigraphischen und tektonischen Merkmale der Formation kurz zusammen.

Die stratigraphischen Verhältnisse der postdevonen Sedimente, aus denen gleichfalls einige Zählungen vorliegen, werden im Zusammenhang mit den entsprechenden Gliedern der Traill Ø angeführt.

Koch (Lit. 33, 34) erkannte als erster im **Old Red** Ostgrönlands eine Molassebildung. Sie liegt diskordant auf caledonischen Gesteinen des Troggrundes und erreicht wenn man die verschiedenen Serien, die jedoch nirgends vollständig sind, eine Mächtigkeit von ungefähr 7000 m.

Diese mächtige Serie gliedert Bütler (Lit. 13) in 5 orogene Zyklen, die sich weiter im Norden, am Moskusoksen Fjord durch deutlich diskordante Konglomeratlagen voneinander abheben. Die dazwischen geschalteten Sandsteinkomplexe erfuhren lokale Faltung und Abtragung. In jedem Komglomerat finden sich z.T. Aufarbeitungsprodukte der liegenden Serien. Diese für die devonen Ablagerungen der Gauss Halvø gültigen Beobachtungen modifizieren sich auf dem Gebiete der Ymer-

und Geographical Society Ø dahin, dass die oberen Serien grösstenteils fehlen, die mittleren keine Konglomeratmassen mehr enthalten und konkordant aufeinander liegen.

Eine tabellarische Darstellung der Serien auf der Gauss Halvø zeigt nach BÜTLER folgendes Bild:

			Remigolepis-Serie
Mt. Celsius-Serien (C)	Konglomerate und graue Sandsteine	800—1000 m	
Kap Graah Serien (G)	Vorwiegend rote Sandsteine, lokal mit vulkanischen Tuffen. Konglomerat	— 1400 m	
Kap Kolthoff Serien (K)	Haupteruptionszeit der Vulkane auf Ymer Ø, graue und rote Sandsteine. Konglomerat		*Phyllolepis*-Serie (SÄVE-SÖDERBERGH, Lit. 49—51)
Kap Bull Serien (Bu)	Vorwiegend graue Sandsteine. Konglomerat	— 5000 m	
Basis Serien (Ba)	Graue, rötliche, braune Sandsteine Konglomerat		
	Devon-Basiskonglomerat.	1000 m	Basal-konglomerat

Die grösste areale Verbreitung nehmen nach BÜTLER die unteren Serien (Basis-, Kap Bull-, Kap Kolthoff Serien) ein. Die kleinste die Mt. Celsius-Serien, die im untersuchten Gebiet nur am Mt. Celsius auf der E-Spitze der Ymer Ø anstehen. (Auf Gauss Halvø ist sie weit verbreitet.)

Von besonderem Interesse ist die Zusammensetzung der Konglomerate und die Art der vulkanischen Produkte.

Eine basale Transgressionsbreccie weist auf den Beginn der devonischen Ablagerung. Ihre Komponenten stammen aus nächster Umgebung. Darüber folgen geschichtete Konglomerate mit roten und grauen Sandsteinlinsen. WEGMANN (Lit. 72) nimmt an, dass diese Anhäufungen die Mündung breiter devonischer Täler andeuten. Das grobe Material am Devonwestrand stammt aus dem nicht metamorphen Teil der Eleonore Bay Formation und dem Kambro-Ordovicium. Mergelbänder und Sandsteinlagen sind von mehr westlich gelegenen Kristallinzonen herzuleiten. (Auf Gauss Halvø finden sich in den obersten Lagen der unteren Serien zahlreiche rötliche Granite aus Nordosten.)

Bei den vulkanischen Produkten handelt es sich, wie die Untersuchungen RITTMANNS (Lit. 47) zeigen, vorwiegend um Alkali-Rhyolithe

z.T. Tuffe, in einem Fall um einen trachydacitartigen Rhyolith. Als Akzessorien führen diese Gesteine Apatit, Zirkon, ferner Titanit, als Umwandlungsprodukt Zoisit. Bläulich-grüne Hornblende kann ebenfalls gewissen Gesteinen entstammen.

2. Traill Ø.

Nach Schaub (Lit. 53) lassen sich im Aufbau der Insel drei Elemente unterscheiden.

1. das Devongebiet, umfasst die NW-Ecke der Traill Ø, die Westhälfte der Geographical Society Ø.
2. ein Gebiet ruhig gelagerter, wenig gestörter postdevonischer Sedimente im mittleren Teil der Traill Ø und auf der E-Hälfte von Geographical Society Ø.
3. ein Gebiet mit vermutlich tertiären Magmagesteinen mit den beiden Halbinseln nördlich und südlich des Mount Norris Inlet.

Devon. Für die devonen Ablagerungen der beiden Inseln verweise ich auf die Darstellung auf Seite 11—13.

Carbon. Die kontinentalen Carbonschichten an der S-Küste der Traill Ø (südl. Kongeborgen) umfassen einen rhytmischen Wechsel von groben, quarzitgeröllführenden Sandsteinbänken, mit weniger mächtigen, weicheren Glimmersandsteinen und Mergelschiefern. Über diesen zyklisch geordneten Sedimenten folgt eine Serie, bestehend aus einer Wechsellagerung schieferiger Sandsteine und bunten, mergeligen, sandigen Schiefern, die von Stauber (Lit. 60) mit Vorbehalt als marin betrachtet werden.

Während der **Perm**transgression gelangte ein ausschliesslich aus Quarzitgeröllen bestehendes Konglomerat zur Ablagerung. Darüber folgten Mergelschiefer, Mergel, Gips, Rauhwacken und Kalkbänke, Sandsteine und Mergelschiefer, schliesslich helle, gelbliche Sandsteine.

Auf Grund eingehender Profilaufnahmen kommt Stauber (Lit. 60) zum Schluss, dass in den Gebieten nördlich des Kong Oscars Fjords an der Perm-Triasgrenze keine wesentlichen tektonischen Veränderungen eintraten, wie im Jameson Lande, wo sie zur Ablagerung eines Basis-Konglomerates führten. Die z. Z. der Perm-Posidonomyenschiefer herrschenden Ablagerungsbedingungen dauerten während der Bildung der marinen Triasbasis an, tektonische Einflüsse scheinen sich erst zu Beginn der kontinentalen Serie der Obertrias und das Rhät geltend zu machen.

Trias. In der marinen Serie stehen vorwiegend dünnplattige, graugrünliche Mergeltonschiefer an. In der basalen Partie schalten sich hellegraue, feine oder gröbere Sandsteine ein.

Den Übergang zur höher folgenden kontinentalen Serie kennzeichnen gut gerundete Konglomerate, ei- bis faustgrosse Quarzite und helle Kristallingerölle enthaltend, ferner Sandsteine, Arkosen und Gips. Nach oben zeigt sich eine deutliche Kornverfeinerung und Vorwiegen einer schieferig-sandigen Facies mit Einschaltung von geringmächtigen Kalksandstein-Einlagen.

In der bunten Serie treten die für den Bereich der nördlichen Inseln typischen Kalkmergel, Mergelschiefer, Sandsteinlagen, von vorwiegend hellgrüner, grauer, spärlicher rötlicher Färbung auf.

Für **Rhät**, **Lias** und **Dogger** ergeben sich auffallende facielle Parallelen mit den entsprechenden Formationen des nördl. Jameson Landes. Auch ihre Mächtigkeiten zeigen Übereinstimmung.

Oxford und **Kimmeridge**-Sedimente liegen als Hornschiefer vor.

Als jüngste Bildung gelangten diejenigen der **Kreide** zur Ablagerung, wiederum als feine Mergel- und Sandschiefer.

3. Canning Land und Wegeners Halvø.

Die beiden Gebiete bilden mit ihren präkambrischen und paläozoischen Sedimenten nach BÜTLER (Lit. 12) das von der Erosion verschonte Nordende der Grossfalte von Liverpool Land. In den Gesteinsserien, Diskordanzen und Konglomeraten spiegelt sich das Bild der Entwicklung dieser Zone wider. Ihre Hauptzüge fasst BÜTLER (Lit. 14) wie folgt zusammen: (eingehendere Darstellungen, die zugleich einen Einblick in die zeitliche Reihenfolge der geologischen Erkenntnis vermitteln, finden sich bei NORDENSKJÖLD, KOCH, NOE-NYGAARD, SÄVE-SÖDERBERGH, und BÜTLER).

Die ältesten Ablagerungen gehören der präkambrischen **Eleonore Bay Formation** an, die sich in eine basale quarzitische Schieferserie, eine mittlere quarzitisch-bunte, und eine hangende Kalkdolomitserie gliedert. Auf Canningland bildet sie eine angenähert W—E-streichende Antiklinale. Quarzite bauen auch den Fuss von Kap Brown an der E-Spitze der Wegeners Halvø auf. Kalke, Marmore, Kalkschiefer, die möglicherweise der Kalkdolomitserie zuzuordnen sind, finden sich an der Basis des zentralen Teils der Halbinsel am Fleming Fjord zwischen Vimmelskaftet und Tvekegledal. In diese Formation erfolgte auf Canning Land die Intrusion des Granitstockes von Kap Wardlaw.

Über die erodierten Glieder dieser präkambrischen Sedimentserie transgrediert mit starker Winkeldiskordanz das **Mitteldevon** mit Konglomeraten und Sandsteinen in Old Red Facies. Gleichfalls im Mitteldevon erfolgte die Intrusion der Kap Fletcher Serie, der Porphyre, vulkanische Breccien und Tuffe zugeordnet werden.

Auf Grund von Fossilfunden gliedert Säve-Söderbergh (Lit. 52) die Devonablagerungen in vier Serien:

Serie mit *Canningius Grönlandicus*: graue und rötliche Sandsteine, dunkelgraue—schwarze, teilweise bituminöse Schiefer. Konglomeratlagen am Kollen. Serie 4 (S_4).

Graugrüne Sandsteine, rötliche mergelige Sandsteine, nur in Canning Land. Serie 3 (S_3).

Serie mit *Asterolepis Säve-Söderberghii*: braunrote und graugrüne Sandsteine, vereinzelte Gerölle. Serie 2 (S_2).

Heterostius Serie: Basalkonglomerat und grauweisse Arkose, mit Geröllen von Porphyren, Quarziten, hellen Graniten. Serie 1 (S_1).

Die Mächtigkeit der mitteldevonischen Molasse beträgt nach Bütler (Lit. 14) ca. 3000 m. Auf Wegeners Halvø weist sie intensive Faltung auf und wird dort von schwachgefalteten Oberdevon diskordant überlagert.

Nach meinen eigenen Beobachtungen zeigt das Basiskonglomerat des Devons in Canning Land und Wegeners Halvø hinsichtlich der Geröllführung verschiedene Zusammensetzung.

Im Porfyrdal auf Canning Land transgrediert das Devon auf Quarzite und Kalk-Dolomit der Eleonore Bay Formation, sowie Porphyrgänge der Kap Fletcherserie. Aufgearbeitetes Material dieser Basis, vermengt mit wenig hellen Graniten von Kap Wardlaw, gebunden durch einen hellen Arkosesandstein, bildet das basale Konglomerat. Das grösste «Geröll«, ein Porphyr, mass 20×15 cm und war von eckiger Gestalt.

Bei Kap Brown erfolgte die Transgression auf Quarzite der Eleonoren Bay Formation. Die Mächtigkeit der Geröllbank schwankt zwischen 25—30 m. Stark kieseliges, grobkörniges Bindemittel ist sehr reichlich vertreten. Alle Gerölle besitzen gute Rundung, diagenetische Erscheinungen sind nicht festzustellen. Ebenso fehlen Anzeichen, die auf eine bestimmte Strömungsrichtung schliessen liessen. Die sehr intensive Bindung, ferner der Umstand der bedeutenden Geröllgrösse, — das grösste Gerölle mass 50×30 cm — verhinderte das Herauslösen und somit eine nähere, mikroskopische Bestimmung und Zählung der Komponenten.

Makroskopisch liessen sich folgende Gesteinstypen unterscheiden:

Heller, rötlicher Biotitgranit, mit grossen Orthoklasindividuen, grossem Biotitgehalt, schwach quarzführend.

Muskowitgneis, blassrosa.

Porphyre.

Grünliche Schiefer.

Quarzite.

Dunkle, kieselige Kalke.

Auf die Devonablagerungen des Canning Landes folgen diskordant Konglomerate und Sandsteine des kontinentalen **Untercarbons**. Auf Wegeners Halvø ist der Kontakt nicht aufgeschlossen. Die Ablagerungen sind als Molassebildungen zu betrachten und bestehen teilweise aus aufgearbeitetem Devon.

Im Carbon des Canning Landes stehen zur Hauptsache helle, grobkörnige Arkosen, auf Wegeners Halvø (Calamiteselv) grobkörnige rötliche Arkosen mit untergeordneten Konglomeratbändern an.

Den **permischen** Ablagerungen gingen kräftige Bewegungen voraus, die zuerst ein stark differenziertes Relief schufen, das vor Beginn des Perms wieder weitgehend eingeebnet wurde. In der Folge gelangten grobklastische Sedimente zur Ablagerung. Auf nochmaliges Absinken kleinerer Gebiete folgte Sedimentation mariner Ablagerung. Eine geringmächtige, stark fossilführende Sandsteineinschaltung in den kalkigen, dolomitischen Ablagerungen von Canning Land ist als lokale, randliche Bildung zu betrachten.

Über den dünnbankigen Dolomiten der Depotø, die ich mit den hangenden Dolomiten der Sandsteinlage am Kollen parallelisieren möchte, folgt (vgl. SÄVE-SÖDERBERGH, Lit. 52) eine feine, aus gut gerollten Quarzitgeröllen bestehende Konglomeratlage, hernach weisse, rötliche, *Grammysia*-führende Sandsteine; weiter schliesst grauer, *Produktus*-enthaltender Sandstein, rötlicher Sandstein mit vereinzelten Geröllen an. Die obersten Sandsteine leiten über zu den Ablagerungen der Eotrias.

Diese Sandsteinbildungen des Depot Island Formation (KOCH, Lit. 34) wird als Zechsteinbildung betrachtet. Nach eigenen Beobachtungen handelt es sich sehr wahrscheinlich um die jüngsten Permbildungen mit Eotrias ähnlicher Facies.

Die Transgression der **Eotrias** erfolgte nahezu konkordant. An einigen Stellen lässt sich überhaupt keine Perm-Triasgrenze bestimmen. Die obersten Lagen der Perm-Kalkdolomite zeigen eine kontinuierlich sich steigernde Versandung, diese sandigen Dolomite leiten unmerklich über zu kalkigen Sandsteinen, auf die sichere eotriadische Sandsteine und Mergel folgen.

Auf Wegeners Halvø kamen eotriadische Mergelschiefer, graugrünliche, braune Sandsteine, helle Arkosesandsteine, Konglomeratlagen mit roten, hellen Graniten, Porphyren, Quarziten, Gneisen und dunklen Kalken zur Ablagerung.

Die kontinentale Serie besteht in einer Wechsellagerung von hellen und rötlichen Sandsteinen, Arkosen und Konglomeratlagen. Schieferige Zwischenhorizonte treten stark zurück. Die Zusammensetzung der basalen Konglomeratlagen weist neben Quarziten verschiedenartige Kristallingerölle von Eigrösse auf. Die Geröllführung der jüngeren Bänke be-

schränkt sich auf Quarzite und Porphyre, in einzelnen Lagen finden sich nur Porphyre, von denen die grössten 20 cm Durchmesser erreichen.

Das wesentlichste Merkmal der bunten Trias Serie ist ihre ziemlich sandige Ausbildung. Ein Vergleich mit den beiden liegenden Serien zeigt vor allem die starke Kornverfeinerung in den jüngsten Triasbildungen. Die facielle Ausbildung der Serie zeigt eine intensive Wechselfolge von vorwiegend rötlichbraunen Mergelschiefern, grauen-braunen Mergeln, bunten-violetten Schiefern, helleren Kalk- und Sandmergeln und zwischengeschalteten, helleren Sandstein- und Kalksandsteinbänken.

Über der bunten Serie folgen nach Stauber (Lit. 64) diskordant helle Sandsteine und Schiefer des **Rhät**.

Über die petrographische Zusammensetzung der Konglomerate des Devons und Carbons von Canning Land und Wegeners Halvø orientieren folgende Zählungen:

	1. *	2. *	3. *	4. **
	%	%	%	%
Porphyre (Kap Fletcher Serie)	46	14	2	8
Granite, hell	7	3	3	30
basische Gesteine	1	—	—	4
Gneise	1	—	—	10
Kalke, hell	2	—	—	6
Dolomite, dunkel	6	5	10	9
Sandsteine	1	1	—	2
Quarzite	35	77	85	25
Schiefer	1	1	—	6

Orte der Zählung:

1. Konglomeratbank am Kollen, Canning Land, Mitteldevon, 4. Serie.
2. Konglomeratbank am Quensels Bjærg, W.-Seite, Höhe ca. 280 m, Wegeners Halvø, oberes Devon.
3. Konglomeratbank am Eingang des kleinen Tälchens östl. P. 880, Höhe ca. 70 m, Wegeners Halvø, ob. Devon.
4. Oberste Konglomeratbank am Calamiteselv, Wegeners Halvø, Carbon.

*) bei einer Flächenzählung handelt es sich um die Bestimmung von ca. 300 Geröllen, die auf einer begrenzten Fläche einer Konglomeratbank ausgezählt werden.

**) bei einer räumlichen Zählung wird die gleiche Zahl von Geröllen aus einer Konglomeratlage herausgenommen und gezählt.

Sämtliche Gerölle weisen gute Rundung auf, besitzen eiförmige, seltener kugelige Gestalt. Sedimentgesteine weisen vorwiegend flache oder längliche Formen auf. Die durchschnittliche Grösse der kristallinen Komponenten übertrifft im allgemeinen die der Sedimente. Die mittlere

Grösse aller Gerölle schwankt zwischen Baumnuss- und Faustgrösse, kopfgrosse sind selten. Diagenetische Glättung, Eindrücke und gequetschte Geschiebe finden sich des reichlich vorhandenen Bindemittels wegen selten.

4. Jameson Land.

Die Sedimentmulde des Jameson Landes gliedert STAUBER (Lit. 61, 62) in drei Faciesbereiche, in ein östliches und westliches Beckenrandgebiet, mit gegen das Beckeninnere einfallenden Sedimenten, — in teilweiser Küstenfacies, — und in das zentrale Beckengebiet mit meist horizontaler Schichtlagerung und relativer Tiefenfacies.

Carbon. In einer postdevonen Rinne, die dem W-Rand vom Jameson Land folgt, wurden die kontinentalen, möglicherweise brackisch-marinen Sedimente des Mittelcarbons, ev. höherer Serien abgelagert. Die Ablagerung erfolgte scheinbar direkt auf eine kristalline Bruchstaffel der Sedimentunterlage. Das Material besteht aus kristallinem Verwitterungsschutt des westlich der postcaledonischen Hauptverwerfung auftauchenden Kristallins von Scoresby Land, und besitzt eine Mächtigkeit von 300—400 m. In den basalen Lagen finden sich vorwiegend graue und rötliche Sandsteine mit Tonschieferlagen, hernach graugrüne, plattige Sandsteine. Nach oben zeigt sich ein deutliches Zunehmen der Korngrösse, vereinzelt schalten sich Geröllagen ein. Den Abschluss bilden feinere Sandsteine mit schieferigen Zwischenlagen.

Perm. Die Permtransgression vollzog sich über ein postcarbones Relief. Sie begann mit der Ablagerung einer basalen Konglomeratschicht aus kristallinem Verwitterungsschutt. Die Gerölle erreichen «Metergrösse». Weiter folgen Sandsteine, Gips, Mergel, Schiefer; als Abschluss massiger, dolomitischer Kalk.

Das Verbreitungsgebiet des Perms deckt sich ungefähr mit dem des Carbons.

Trias. Ihr Hauptverbreitungsgebiet erstreckt sich über das nördliche Jameson Land. Sie tritt als ältestes Element am E-Beckenrand auf, wo sie direkt dem Kristallin des Liverpool Landes auflagert.

Nach STAUBER (Lit. 64) lassen sich 3 Stufen unterscheiden.

Bunte Serie	(b) =	Kap Biot Formation, rote Mergel, brackisch-marin.
Kontinentale Serie	(k) =	Klitdal Formation, Arkose, Gips, kontinental-brackisch.
Marine Serie	(m) =	Marine Eotrias, Arkose, Mergelschiefer, marin.

Die eotriadischen Ablagerungen am W-Rand umfassen rötliche, grobkörnige Arkosesandsteine mit faustgrossen Quarzitgeröllen, Gips, feine Sandsteine und Mergelschiefer, die diskordant auf dem Perm liegen.

Abermals durch eine Diskordanz getrennt folgen am W- und E-Beckenrand die faciell in beiden Gebieten ähnlich ausgebildeten Ablagerungen der triasischen Klitdal Formation. Sie beginnt mit einer rötlichen, groben Arkose von schwankender Mächtigkeit, die nach oben in einen rötlichen, oft geröllführenden Sandstein übergeht. Darüber liegt eine gewöhnlich etwas sandige Gipsstufe, über der kalkige Mergel, lokal auch Sandsteine, anschliessen.

Die oberste Triasstufe, die Kap Biotstufe, umfasst vorwiegend bunte, braune, rotbraune Mergelschiefer, Sandsteine und Sandschiefer.

Rhät. Über den Mergeln der Kap Biot Formation lagern diskordant die Rhätschichten. Sie bestehen vorwiegend aus feineren, plattigen oder sehr groben Sandsteinen mit Geröllagen, untergeordnet schieben sich Tonschieferlagen, Toneisensteinbänke, glaukonitische Kalksandsteine und Kohlenlagen ein.

Jura. Eine sehr »flache« Transgression retzt mit dem Beginn der Juraablagerungen ein. Im zentralen und nördlichen Jameson Land treten vor allem Trias- und Doggerbildungen auf, oberjurassische und fragliche Kreidebildungen beschränken sich auf das südliche Jameson Land. Die Liassedimente zeigen sandige oder schieferig-mergelige Ausbildung.

Der Dogger findet sich hauptsächlich im zentralen Teil des Senkungsgebietes. Zu dieser Formation zugehörig werden grobkörnige, helle Sandsteine, mergelige Sandsteine, rostigbraune Sandsteine betrachtet. Die Grenze gegen die liegenden Liasschichten ist nicht sicher zu ermitteln. Aus diesem Grunde wurden sämtliche Proben dieser Gebiete einfach als Juraablagerungen behandelt.

Die geologischen Verhältnisse der besprochenen Gebiete finden sich auf Tafel 1 und 2 dargestellt.

II. GEOLOGISCH-PETROGRAPHISCHE ÜBERSICHT ÜBER DIE LIEFERGEBIETE DES SEDIMENTTROGES

1. Das westliche Liefergebiet.

Den schuttliefernden Gebirgskörper im W des Sedimenttroges bildet die granitisierte, kaledonische Wölbungszone Vela (Koch, Lit. 35), mit dem sie umgebenden mehr oder weniger metamorphosierten Sedimentmantel. Wegmann (Lit. 72) analysierte dieses komplex gebaute Gebiet. Als randliche Elemente betrachtet er die Zonen der nicht metamorphen caledonischen Sedimente (Fjordzone im E, Nunatakzone im W). Diese umschliessen das eigentliche Velamassiv. Das Massiv selbst zerfällt in verschiedene Strukturelemente. Als solche unterscheidet Wegmann die metamorphen caledonischen Sedimente, die weissen Granite, und die verschiedenen Migmatitgruppen im Zentrum.

Bei den metamorphen caledonischen Sedimenten unterscheidet er eine kontaktmetamorphe Gruppe (am Kontakt mit den weissen Graniten) und eine Gneisgruppe sedimentärer Herkunft. (Diese liegt unter den weissen Graniten). Diese quarzitischen Gesteine enthalten Granat, Staurolith, Disthen und Sillimanit. Die unter der Bezeichnung Isfjordzone zusammengefassten Gesteinsserien schliessen ferner kalkigdolomitische Niveaux in sich.

Die meisten der weissen Granite sind Muskowitgranite, Fluorit und umgewandelten Granat enthaltend. Ihre Mächtigkeit ist stark schwankend. In der metamorphen Isfjordzone finden sich ferner Diorite. Alle plutonischen Gesteine sind jünger als die Sedimente der Eleonore Bay Formation und jünger als ein grosser Teil der orogenetischen Bewegungen.

Die Migmatitgruppe zerfällt in drei Einheiten:

In die Sylva Maria Gruppe, in der sich helle und dunkle Migmatitgneise, Amphibolite, ultrabasische Gesteine, Quarzitgneise; ferner grobkörnig-ophitisch struierte Intrusiva mit völlig umgewandeltem Mineralbestand vorfinden.

In die Hagar Gruppe, bestehend aus verschiedenen Migmatitarten.

In die Emilia Gruppe, hauptsächlich aus hellen Gesteinen zusammengesetzt.

Von diesen verschiedenen Gesteinsgruppen gibt es vorderhand noch keine eingehenderen petrographischen Studien.

2. Das östliche Liefergebiet.

a. Der kristalline West-Rand von Liverpool Land im Gebiet des Hurry Fjord.

Als unmittelbares, schuttlieferndes Hinterland der Hurry Fjord Region ist ein Gebiet in Betracht zu ziehen, das sich nach Kranck (Lit. 36) aus Hurry Fjord Granit, dem Magmatitgneis dieses Granites und Granodioriten aufbaut.

An Akzessorien führen diese Gesteine folgende Schwermineralien:

Hurry Fjord Granit: Zirkon, Apatit, Titanit, Hornblende. Der Granit schliesst eine grössere Anzahl Schollen von Eruptiv- und Sedimentgesteinen neben amphibolitischen Grüngesteinen versch. Typen ein. Ihr Einfluss auf die Schwermineralbelieferung bleibt vorläufig noch unbekannt.

Migmatitgneis: (Biotitgneis, Granatgneis).
Granat, Titanit, Apatit, Sulfide. Im Gneis finden sich Einschlüsse von Kalkstein, Amphibolit, Glimmerschiefer, gegen N wird Diorit zur Hauptkomponente der Gneise.

Granodiorit: Augit, (Diopsid), gew. Hornblende, Titanit, Apatit.

b. Der kristalline West-Rand von Liverpool Land im Gebiet des Carlsberg Fjord.

Die Reise dorthin galt allerdings in erster Linie dem Zwecke nach dem Vorhandensein sedimentären Ablagerungen zu suchen. Die ganze Küstenstrecke von der N-Spitze des Liverpool Landes bis zum S-Ende des Carlsberg Fjordes besteht aber nur aus kristallinen Gesteinen sehr mannigfacher Art, wie dies auch Kranck (Lit. 36) bemerkt. Erst am S-Ende des Carlsberg Fjordes setzen die Triasablagerungen der Klitdal Formation ein und bedecken längs einer annähernd N—S-verlaufenden Transgressionsgrenze die Landschwelle zwischen Carlsberg Fjord und Hurry Fjord.

Mit dieser Reise verband ich das Einsammeln von Handstücken, der — wie mir schien — verbreitetsten anstehenden Gesteine auf der Ostseite des Carlsberg Fjordes. Anhand von Dünnschliff-Untersuchungen

hoffte ich Einblick in den für sedimentpetrographische Untersuchungen wichtigen Gehalt an Schwermineralien zu erlangen, um durch Vergleich Beziehungen zwischen der Liefer- und der zugehörigen sedimentären Provinz zu finden.

Wie aus den Untersuchungen hervorgeht hat es sich aber gezeigt, dass die dem Liverpool Land westwärts vorgelagerte Sediment-Provinz infolge der geringen Probenzahl zu den schwächst definierten gehört. Weitere sedimentpetrographische Analysen von Gesteinen des W-Ufers des Carlsberg Fjordes fördern möglicherweise noch die zu erwartenden Parallelen.

Für die folgende Zoneneinteilung verweise ich auf Fig. 1.

Murray Ø (Zone 1).

Die steilen, oft senkrechten, unvermittelt aus dem Meer aufsteigenden Wände der buchtenreichen Inseln vermitteln einen guten Einblick in die geologisch-petrographischen Verhältnisse. Als Hauptgestein ist ein rötlicher, aplitischer, an andern Stellen stärker biotitführender, Augengneisstruktur-aufweisender Gneis zu bezeichnen. Das Gestein ist meist intensiv gebändert, die dunkleren Partien erweisen sich als Hornblende führend. Oft schwimmen grössere Schollen dieses Hornblendegneises, manchmal zerrissen, aber deutlich den früheren Zusammenhang erkennen lassend, im rötlichen Gneis. Die Hornblendegneise führen dort, wo sie in grösseren Mengen auftreten, lagenartige Einschlüsse von Granat-Amphibolit. Zahlreiche mitverfaltete Pegmatitgänge durchsetzen die Gneise. Der ganze Komplex weist kräftige, in Spaltung und Fältelung sichtbare Durchbewegung auf. Die Fallwinkel wechseln ständig, steiles Einfallen oder Senkrechtstellung wiegt vor, Fallrichtung ist W oder NW, bei angenähertem N—S-Streichen.

Zone 2.

Der feingebänderte, feinkörnige Biotit-Hornblende-Gneis zeigt flache Lagerung. Aplitgänge, der Schieferungsfläche parallel gehend oder diese schief schneidend, finden sich häufig.

Zone 3—5.

Kap Gladstone. Die Gesteine dieser Zone bilden nach der vorliegenden kartographischen Aufnahme einen angenähert N—S-verlaufenden Sporn. Ein schematisches Längsprofil zeigt folgende Verhältnisse.

Die Biotitgneise der Zone 5 reichen in die periphere Zone eines sauren Eruptivstockes, dessen Zentrum südlich gegen das Landesinnere liegt. Von dort aus drangen in einer bestimmten Phase mehrere Meter mächtige, grobkörnige Pegmatite unter allmählicher Mächtigkeitsabnahme gegen N vor, wo in der Zone 3 die letzten, nur noch wenige cm

Murray Ø
91-97
Kap Gladstone
Kap Greville
Zone 7
Zone 8-9
Zone 6
Zone 3-5
Zone 2
Zone 10
Zone 11
Zone 12
L I V E R P O O L
L A N D
Carlsberg Fjord

Fig. 1.

dicken Enden zu finden sind. Die Marmore und Hornblendeplagioklasgneise der N-Spitze des Sporns zeigen starkes W-Fallen oder gar Senkrechtstellung. Kleinfältelung und Schertektonik ist hauptsächlich an der Basis der Zone ausgeprägt. An einer Verwerfung schliessen Sillimanit-, Biotit- und Hornblendegneise an, deren Bänke eine von vielen Scher- und Verwerfungsflächen durchsetzte Mulde bilden. Die Pegmatite unterscheiden sich in Korngrösse und Mineralgehalt. Aus ihrem Gefolge ist noch eine schriftgranitische Varietät, ferner ein Zoisitfels zu erwähnen. In den breiten Bändern beobachtet man Trümmer von Biotitgneis, die — obwohl zerrissen — immer noch den ehemaligen Zusammenhang erkennen lassen. Gegen S scheinen die Pegmatitbänke, z. T. bankartig angeordnet, z. T. in schöne Falten gelegt, durch Brüche gestört.

Die lokalen und daher unvollständigen Beobachtungen gestatten nur relative Schlüsse bezüglich der Intrusion dieser Pegmatite. Eine schematische Darstellung der zeitlichen Aufeinanderfolge der Vorgänge wäre folgende:

1. Die möglicherweise schon weitgehende tektonisierten Gneise des Sporns werden durch orogene Bewegungen ziemlich intensiv gefaltet, die Gneise in die Muldenstellung gebracht. Die Bewegungen hatten aber auch die Bildung von Scher- und Verwerfungsflächen zur Folge, an denen sich lokale Verschiebungen einstellten.

2. Die Intrusion der Pegmatite erfolgte in Form mächtiger Gänge. Die Durchschneidung verschiedener Adern lässt sich beobachten.

3. Eine folgende orogene Phase verfaltete die Gneiszone samt den infiltrierten Pegmatiten, bildete neue Scherflächen und Verwerfungen und reaktivierte alte.

Zone 6.

Die Gneise dieser Region fallen ca. 50° gegen W bei angenähertem N—S-Streichen. Die steilen Wände ermöglichen einen guten Einblick in die Verhältnisse, die in ihrer Struktur an jene von Murray Ø erinnern. Der vorherrschende Biotitgneis weist namentlich in seinem unteren Teil zahlreiche quarzitische Zwischenlagen auf. In der oberen Partie finden sich hauptsächlich Einschlüsse von Amphibolit und sehr wahrscheinlich auch anderen Grüngesteinen. Saure und basische Gänge, bei den letzteren handelt es sich um Diabase jüngeren Datums als die Aplite, durchkreuzen den Komplex.

Zone 7.

Der Granitstock von Kap Greville zeichnet sich von den hellen Gneisen der Umgebung durch seine dunkelgraue Anwitterungsfarbe ab. Die Ausmasse des Granitkörpers sind, verglichen mit denjenigen anderer Intrusionsmassen, z. B. des Hurry Fjord Granits, recht bescheiden.

Das an und für sich massige Gestein wird von verschiedenen Bruch- und Scherflächen durchzogen, längs denen eine Mylonitisierung des Gesteins erfolgte. Der Granit selbst ist jünger als der ihn umgebende Gneismantel, der von zahlreichen, vom Granitstock ausgehenden Apophysen durchdrungen wird. Anderseits beherbergt der Granit selbst ein sich ungefähr rechtwinlig schneidendes System von Apliten, das wohl eine Nachphase der Intrusion darstellt.

Zone 8—9.

Die Gneise von Kap Greville. Die Basalpartie des den Granit umgebenden Gneismantels besteht vorwiegend aus Calcitmarmor, mit eingelagerten Schollen von Amphibolit und Granatbiotitgneis. Nach oben tritt eine Schichtung der Marmor- und Gneislagen ein. Die ganze Zone zeigt intensive tektonische Bearbeitung, die sich in Fältelung, Verknetung und zahlreichen Verbiegungen äussert. Vereinzelt findet man dünne Lagen von gneisifizierten Granitapophysen.

Die Streichrichtung ist angenähert N—S, das W-Fallen schwankt zwischen 20—35°.

Südlich anschliessend folgt ein Hornblendegneiszug gleicher Streichrichtung mit Infiltrationen von rötlichen Granitapliten.

Zone 10.

Der Hornblendegneiszug wird südlich abgelöst durch einen Biotitplagioklasgneis mit wechselndem Gehalt an Biotit, was dem Gestein eine abwechselnd helle und dunklere Färbung verleiht und die primäre Schichtung deutlich hervorhebt. Helle Aplite, durchsetzen die Zone intensiv und tragen wesentlich zur Färbung des Gesteines bei. In diesen Intrusivgängen, teilweise von einigen cm Breite, beobachtet man wiederum wie bei Kap Gladstone in Bruchstücke aufgelöste Schollen von Biotitgneis und Amphibolit. Die Gänge bilden ein unter sich spitzwinklig schneidendes System und gehören vermutlich nicht alle derselben Phase an. Neben den Apliten finden sich auch zahlreiche Epidotgänge. An den Scherflächen fand Laminierung und Mylonitisierung statt. Diese Stellen weisen ausnahmslos eine durchgehende Chloritisierung des Biotits auf. Der Gehalt an dunklen Gemengteilen in den südlich anschliessenden Gebieten wechselt beständig und bekräftigt den Eindruck, dass in den Gneisen eine primär sehr wechselvoll gestaltete Sedimentserie vorlag.

Zone 11.

In dieser Zone stehen vorwiegend verschiedene Typen von Biotitgneis an. Wie im obigen Abschnitt erwähnt, beherrscht die auf dem Wechsel verschiedener Gneisvarietäten beruhende Bänderung das Bild. Granatführende Aplite durchdringen, teils alten Scherflächen folgend,

oder diese schneided, den Gneis, wiederum Stücke des injizierten Gesteins mit sich führend. Tektonische Einflüsse sind an Scherungen und lokalen Verwerfungen zu erkennen.

Zone 12.

Am S-Ende des Carlsberg Fjordes durchbricht eine zweite Intrusivmasse die sie umgebende Gneishülle. Als Beweis dafür und zugleich als Hinweis auf das relative Alter des Komplexes dienen die zahlreichen in die Bedeckung eingesandten Apophysen. Der Granitkörper selbst zeigt Verwerfungen, Scherflächen und Rutschharnische. Das Gestein besitzt, nach dem Aussehen zu schliessen, homogenen Bau, birgt zahlreiche dunkle Schlieren, die an Differenziationsprodukte erinnern. Die Ausmasse des Granitkörpers übertreffen diejenigen des Granitstockes von Kap Greville bedeutend.

Beschreibung der Dünnschliffe vom Kristallin des westlichen Liverpool Landes.

Die den Gesteinsbeschreibungen in Klammern beigefügte Zahl bezeichnet die Nummer des betreffenden Handstückes. Die Lage der Nummer in Fig. 1 deutet die ungefähre Entnahmestelle an.

Murray-Ø.

Roter Aplitgranit (91).

Quarz als Hauptkomponente bildet vorzugsweise länglich gestreckte Körner mit ondulöser Auslöschung, die in parallelen Reihen angeordnet sind. Ebenfalls häufig vertreten ist Orthoklas, der sich mit seiner Längsachse nach den Quarzreihen richtet. Dem Gestein verleiht er eine rötliche Färbung. Beginnende Serizitisierung ist an verschiedenen Individuen festzustellen, hauptsächlich in der Mitte oder an Längsrissen. Neben Serizit zeigen sich Ausscheidungen von Quarz in rundlichen Körnern oder schnurartigen Gebilden. Mikroklin ist spärlich. Plagioklas (Andesin) tritt hinter Orthoklas zurück. Biotit, z. T. in Form stark zerfranster Schüppchen, liegt in kleinen Zwickeln eingeklemmt. In ähnlicher Lage finden sich vereinzelte Serizitschüppchen. Die dunkeln Gemengteile sind an ihren oft stark limonitisierten Magnetit- oder Hämatitrückständen zu erkennen. Ihre Gestalt deutet auf Hornblende oder Augit. Frischer Magnetit findet sich auch in sporadischen Körnern. Selten treten kantengerundete, schwach idiomorphe Apatitsäulchen als Einschlüsse in Quarz und gerundete Zirkonkörner ebenfalls in Quarz eingeschlossen auf. Granat findet sich in Form gerundeter Bruchstücke.

Struktur: Granoblastisch-heteroblastisch.

Textur: Lagig.

Biotit-Augengneis (93).

Makroskopisch betrachtet fallen vor allem die rötlichen Augen, eine Aggregierung von Quarz und Feldspäten, Orthoklas und untergeordnet Plagioklas (Andesin bis Labrador) auf. Daneben ist dem Gestein eine wohl ausgebildete Paralleltextur eigen.

U. d. M. äussert sie sich als lagenförmige Anordnung von neugebildeten Quarzkörnern und Feldspäten von ungefähr gleicher Formgrösse. Zwischen diesen eher grobkörnigen rekristallisierten Lagen findet sich eine grusartige Masse kleiner und kleinster Quarz- und Feldspatindividuen. In dieser Masse schwimmen auch die meist in kleine Fetzchen aufgelösten Biotite, mit denen zusammen sehr oft Magnetit, kleine eiförmige Zirkonkörner und spärlich, eckiger, unregelmässig entwickelter Titanit als Umwandlungsprodukt vorkommt. An diese Lagen ist auch das Auftreten des leicht gerundeten Apatits gebunden. Angenähert idiomorphe Individuen finden sich ferner als Einschlüsse in Quarz.

Struktur: kataklastisch-granoblastisch.

Textur: lägig.

Biotit-Hornblendegneis (94).

Die Paralleltextur des Gneises ist nicht besonders ausgesprochen, eine gewisse Gleichrichtung der Biotite und Hornblenden verleiht dem Gestein aber doch ein etwas schieferiges Aussehen.

Die gewöhnliche Hornblende, in durchfallendem Lichte von gelbgrüner Farbe, bildet stengelige Kristalle ohne terminale Endigungen, zeigt hellbraungrünen-dunkelgrünen Pleochroismus, weist oft Einschlüsse von gerundeten Quarzkörnern auf. Der Biotit ist grün oder braun mit starken Pleochroismus von hellgrün-grasgrün, resp. hellgelb-dunkelbraun. Die beiden Arten können miteinander verzahnt sein. Einschlüsse von rundlichen Quarzkörnern, Orthoklas und gelbem Zirkon, von gut ausgebildeten pleochroitischen Höfen umgeben, sind häufig. Bei den hellen Gemengteilen handelt es sich hauptsächlich um Orthoklas, Quarz, die Plagioklase (Andesin) treten stark zurück. Weiter finden sich gerundete Zirkonkörner auch als Einschlüsse in Quarz, ferner leicht gerundete oder unregelmässig eckige Titanite, hie und da in Form rhombischer Querschnitte, idiomorphe Apatitsäulchen, sowie unregelmässige Pyrit- und Magnetitkörner. Der sekundär gebildete, eiförmig gerundete Epidot liegt auf Plagioklas.

Struktur: granoblastisch-lepidoblastisch.

Textur: lagig.

Biotit-Gneis (95).

Das Gestein erinnert stark an den roten Aplitgneis (91). Orthoklas, der dem Gestein die rötliche Farbe verleiht, ist dominierender Bestandteil, Quarz ist untergeordnet, Plagioklas (Andesin) spärlich. An den Biotiten zeigen sich wiederum Umwandlungserscheinungen, die Ausscheidungen von unregelmässig geformten Magnetitkörnern, eckigen, durch Risse in unregelmässige Trümmer aufgelöste, selten rhombischen Titanite und gerundeten Epidot zur Folge hatten. Häufig finden sich Apatite, grössere Individuen mit gerundeten, kleinere mit idiomorphen Querschnitten. Zahlreich zeigen sich längliche, schwach gerundete Säulchen. Das Mineral tritt selbständig, sowie als Einschluss im Quarz, auf. Das gleiche gilt für die eiförmig gerundeten oder nahezu eigengestaltigen Zirkone, die neben Quarz vorzugsweise in Biotit eingeschlossen liegen. Um Titaniteinschlüsse in Biotit sind pleochroitische Höfe beobachtbar. Weiter finden sich noch einige stark vererzte Relikte, die möglicherweise von Hornblende herrühren.

Struktur: granoblastisch.

Textur: massig.

Hornblendegneis (97).

Die grüne, gewöhnlich sehr frische Hornblende mit hellgelbgrünem-dunkelgrünem Pleochroismus zeigt vornehmlich breitstengelige Entwicklung. Nur in sel-

tenen Fällen sind Endflächen vorhanden. Ihre Begrenzung ist meist gezackt oder gebrochen. Quarzeinschlüsse finden sich selten. Die Individuen fügen sich regellos zu dichten, linsenförmigen Aggregaten, die nur vereinzelte Biotit- und Magnetitindividuen in sich schliessen. Die schmalen, länglichen Biotite sind intensiv ineinander verkeilt und bilden kleine Nester. Neben diesen gesonderten Anreicherungen kam es aber auch zur Bildung von Partien, die von Hornblende und Biotit gleichmässig durchsetzt sind. Bei den hellen Gemengteilen dominieren Orthoklas, Andesin und Quarz mögen zu gleichen Teilen vertreten sein. In der Fortsetzung der Hornblendelinsen liegen sehr kleine Quarz- und Feldspattrümmer, vermischt mit kleinen Biotiten. Der gerundete Apatit aggregiert sich kettenartig oder zeigt sich als Einschluss in Quarz und Plagioklas. Kleine, unregelmässige Magnetitkörner sind selten.

Struktur: granoblastisch.
Textur: lagig.

Granatamphibolit (96).

Das Gestein zeigt gut ausgebildete heteroblastische Struktur mit grossen Granatporphyroblasten, die in eine dichte Grundmasse von schwarzen Hornblenden eingelagert sind.

U. d. M. stellt das Grundgewebe eine enge Verwachsung körniger oder stengeliger Hornblende ohne Endflächen und wenig Plagioklas und einigen Quarzkörnern dar. Der Pleochroismus der gewöhnlichen Hornblende bewegt sich von hellgelbgrün — dunkelgrün oder grasgrün-bläulichgrün. Als Einschlüsse beobachtet man gerundete Plagioklas- und Quarzkörner. Die Granatphophyroblasten sind von sehr schönen Kelyphiträndern umgeben. Diese Reaktionsränder zeigen verschiedene Breite. Einige umfassen als schmaler Saum den Granat, andere sind bereits so stark angewachsen, dass der Granat nur noch als unbedeutendes Zentrum erscheint. Der Kelyphitrand selbst besteht aus einem granoblastischen Gefüge, von Andesin, der dominiert, Hornblende und untergeordnet Quarz. Darin schwimmen Xenoblasten von Magnetit. Die Granaten zeigen verschiedenen Grad der Umwandlung. Die Reaktionen werden begünstigt durch die das Mineral durchsetzenden Riss-Systeme. Längs diesen Rissen entstehen Neubildungen von Feldspat und Hornblende, unregelmässigen Magnetitkörnern und gerundetem Rutil. Kräftiger zeigt sich die Auflösung am Rande, wo durch die Risse die neuen Mineralien gegen das Zentrum vorstossen, kleinere Partikel ablösen, sodass gegen Schluss nur noch ein in eine Feldspat-Hornblendemasse eingebettetes Granatfragment, umgeben von ein paar isolierten Trümmern, übrigbleibt. Eiförmige Zirkone zeigen sich in Quarz, leicht gerundete Apatite in Quarz und Plagioklas, grössere Individuen treten selbständig auf.

Textur: massig.

Zone 2.

Biotit-Hornblendegneis (98).

Die granoblastischen Feldspäte und Quarz bilden ein gleichmässiges, richtungsloses Gemenge. Orthoklas in Form einfacher Kristalle, und Plagioklas, meist als polysynthetische Zwillingsbildungen (Oligoklas-Andesin) sind ungefähr gleich stark vertreten. Gleichfalls xenomorph tritt Quarz auf. Myrrekitbildung ist selten, wie auch kataklastische Erscheinungen. Die im Handstück deutlich zu erkennende Schieferung beruht auf der Parallelanordnung der dunklen Gemengteile Biotit und Hornblende. Der hellgelb — dunkelbraun — schwarz oder grün — dunkelgrün — schwarz gefärbte Biotit erscheint in länglich gestreckten Individuen mit gezackter Umrandung oder unregelmässig geformten Blättchen. Idiomorphe Blättchen bilden

eine Ausnahme. Die grünliche Hornblende tritt in der Form unregelmässiger Körner, hie und da mit Quarzeinschlüssen, auf.

Apatit findet sich häufig als länglich gestreckte, mit Endflächen versehene Kristalle, oder gerundete Querschnitte, selbständig oder als Einschlüsse in Quarz und Feldspat. Zirkon tritt ebenfalls in länglichen, gerundeten Körnern in Biotit, Quarz und Feldspat auf. Andeutungen der (111)-Fläche finden sich nur selten. Magnetit (Jlmenit) tritt nur in Verbindung mit Titanit auf. Titanit zeigt vorwiegend körnige Ausbildung, leistenförmige oder spitzrhombische Querschnitte liegen nur andeutungsweise vor. Die stark eingebuchteten Umrisse der Kristalle, die intensiv von Spaltrissen durchzogen werden, sind sehr wahrscheinlich als Korrosionserscheinungen zu deuten. Daneben führten Umwandlungsvorgänge zur Ausscheidung von Jlmenit und eines gelblichen Umwandlungsproduktes (Rutil-Anatas).

Struktur: granoblastisch.

Textur: massig.

Zone 3.

Augitführender, heller Hornblende-Plagioklasgneis (99).

Makroskopisch betrachtet zeigt das Gestein eine leichte Parallelität des Gefüges, mikroskopisch dagegen fällt es schwer, unter den granoblastischen Komponenten eine gesetzmässige Anordnung zu erkennen. Nur die rhombenförmigen, kantengerundeten Titanite zeigen eine gemeinsame Orientierung ihrer Querschnitte. Der wichtigste Gemengteil ist ein diopsidischer Augit mit häufiger polysynthetischer Zwillingsstreifung nach (100). Die Körner zeigen kurzprismatische Entwicklung ohne ausgesprochene Endflächen, einige besitzen weitgehende Idiomorphie. Die länglich prismatisch entwickelte, gewöhnliche Hornblende weist unregelmässig begrenzte Enden auf. Sie zeigt ausgespägte Spaltbarkeit parallel c. Beide Mineralien sind farblos und ohne Pleochroismus, beide weisen rundliche Einschlüsse von Quarz und Feldspat auf. Die Plagioklase (Andesin-Labrador) mit sehr häufiger Zwillingsbildung besitzen rundliche, gebuchtete Formen. Als NG. treten Orthoklas und Quarz auf. Neben der primären Hornblende tritt solche durch Uralsitisierung entstandene auf. Dieser Umwandlungprozess ist nur im Bereich einer schmalen Calcitader festzustellen und damit auch die Verteilung der bläulichen, säulenartigen Hornblende-Individuen.

Struktur: granoblastisch.

Textur: massig.

Calcitmarmor (100).

Die Calcitkörner sind ungefähr von gleicher Grösse. Sie greifen zahnartig ineinander oder berühren sich krummlinig. Zwischen vielen Individuen beobachten wir ferner eine feine Mörtelstruktur, die — wie die Verbiegung zahlreicher Zwillingslamellen — als Spuren der Kataklase zu deuten ist. Bei einigen der farblosen Augite (Diopsid) ist die idiomorphe Begrenzung erhalten. An andern ist beginnende Umwandlung vom Rande oder von Spaltrissen ausgehend unter Uralitbildung zu erkennen. Plagioklase (ein Ex. mit zonarer Struktur) sind selten. Häufig vertreten ist Orthoklas, z. T. mit kristalliner Umgrenzung. Titanit zeigt von vielen Spaltrissen durchzogene rhombische Querschnitte. Der deutliche Pleoehroismus n_α — n_γ bewegt sich von farblos-rötlichbraun. Zirkon ist vorwiegend kantengerundet.

Struktur: granoblastisch.

Textur: massig.

Zone 4.

Granat-Sillimanitgneis (102).

Der dominierende Feldspat ist Orthoklas, oft mit Zwillingsbildung nach dem Karlsbader-Gesetz. Die Plagioklase treten stark zurück. Ihr Chemismus entspricht Andesin. Quarz löscht z. T. stark ondulös aus, Spuren von Kataklase fehlen aber ganz. Der Biotit bildet unregelmässig geformte, oft buchtige Formen und ist regellos im Gestein zerstreut. Seine Farbe variiert zwischen hell- und rotbraun. Als Einschluss findet sich Sagenit. Der spärliche Muskowit ist als Umwandlungsprodukt des Biotites zu betrachten. Die Granatporphyroblasten sind farblos, meist von rundlicher Gestalt. Im Innern der Körner liegen Quarz, Biotit, Feldspäte, seltener Titanit und eiförmiger Rutil, sowie Erze, mosaikartig zerstreut. Korrosionserscheinungen am Granat fehlen. Die büschelartig angeordneten, feinfaserigen Sillimanitaggregate verleihen dem Gestein durch ihre angenähert parallele Anordnung wenigstens mikroskopisch eine schwache Schieferung. Die Büschel, die bald lamellenartig zwischen grösseren Komponenten durchdrängen oder fächerartig in Ausbuchtungen vorstossen, durchsetzen oft Feldspäte und Biotit. Seltener trifft man Magnetit, rhombische Titanitquerschnitte und gerundeten Zirkon.

Struktur: granoblastisch — nematoblastisch.

Textur: massig — schwachschieferig.

Sillimanitgneis (103).

Dieser Gesteinstypus unterscheidet sich vom obigen durch einen geringeren Gehalt an Sillimanit und Granat. Umgekehrt fand eine Anreicherung von Biotit und Orthoklas statt. Auch hinsichtlich einzelner Komponenten bestehen Unterschiede. Die Korngrösse vieler Orthoklase ist beträchtlicher als die der übrigen Hauptkomponenten. Die Granatkörner werden von Glimmer und Feldspäten durchdrungen und in einzelne Relikte aufgelöst. Der gelbbraune, oft gestauchte Biotit, geht an vielen Stellen in Muskowit über. Im Biotit liegen eiförmige Zirkone, von pleochroitischen Höfen umgeben, als Einschlüsse findet man sie ferner in Quarz und Plagioklas. Die hellen Gemengteile sind in feinen Bändern oder Linsen aggregiert, der Gneis erhält dadurch eine feine Augentextur.

Struktur: granoblastisch-lepidoblastisch.

Amphibolit (104).

Das Gestein scheint nur aus den beiden annähernd in gleichen Mengen auftretenden Hauptkomponenten Plagioklas und Hornblende zu bestehen. Albitische Zwillingslamellierung ist oft vorhanden, die Bestimmung der Zwillinge ergibt Andesin. Individuen mit fehlender Zwillingsstreifung sind schwer zu erkennen, da deren Oberfläche zersetzt ist. Bei der Hornblende handelt es sich um gewöhnliche, von hellbraungrüner Farbe. Die Struktur des Gesteins ist granoblastisch, sie kann gut mit Pflasterstruktur verglichen werden. Die Komponenten grenzen vorzugsweise ebenflächig aneinander. Einige der Hornblenden besitzen gute Eigengestalt, bei den Plagioklasen herrschen rundliche Formen vor. Weiter beobachtet man rundlichen Zirkon und eckigen Titanit, letzterer als Einspringling in Hornblende. Beide Mineralien zeigen sich auch im Plagioklas, Titanit tritt zudem selbständig auf.

Textur: massig.

Zone 5.

Granatpegmatit (105).

Der Pegmatit trägt eine leicht rötliche Färbung, die von den Orthoklas-Einsprenglingen herrührt. Einzelne von ihnen erlangen eine Grösse von 3—5 cm. Viele

der Individuen sind nach dem Karlsbadergesetz verzwillingt. Die Plagioklase sind blass — schwach grünlich. Ihre Grösse tritt hinter derjenigen der Orthoklase zurück. Die Mehrzahl der rötlichen Granate ist klein, ihr Durchmesser bleibt unter 0,5 mm. Sie finden sich immer in Gesellschaft von Quarz.

U. d. M. zeigen die Orthoklase angegriffene Oberfläche. Weiter besitzt er eine schriftgranitische Verwachsung. Die Plagioklase sind äusserst fein nach dem Albitgesetz verzwillingt. Die Bestimmung der Auslöschungsschiefe ergab Labrador.

An der Grenze Plagioklas-Orthoklas beobachtet man Myrmekitbildung. Der Quarz ist kleiner als die Plagioklase. Eine kristallographische Umgrenzung fehlt. Die Körner sind gelappt oder gezahnt. Die rundlichen Granate weisen eine braunrötliche Färbung auf. Wo grössere Körner gegeneinander stossen, werden die entstehenden Zwickel durch eine Mörtelmasse von Quarz und Feldspat ausgefüllt. Ferner ist braunroter Titanit ohne kristallographische Umgrenzung mit unregelmässigen Spaltrissen zu erwähnen. Die zentralen Teile des Titanit werden hie und da von Magnetit eingenommen.

Struktur: holokristallin-panidiomorphkörnig.

Textur: massig.

Pegmatit (106).

Die vorliegende Pegmatitvarietät ist von geringerer Korngrösse als die oben beschriebene. Der Orthoklasanteil des Gesteins verringert sich stark. Plagioklas (Andesin-Labrador) dominiert unter den Komponenten. Wiederum beobachtet man feinlamellierte Albitindividuen, neben weitlamellierten. An einzelnen Individuen treten Albit- und Periklingesetz gleichzeitig auf. Gebogene, zerbrochene und verschobene Lamellensysteme deuten auf mechanische Beanspruchung. Quarz ist vornehmlich in knolligen Aggregaten angesammelt, in denen sich auch die spärlichen, kleinen, eckigen Granatkörner finden. Als weiterer dunkler Gemengteil kommt Biotit hinzu. Gelegentlich findet sich etwas Magnetit als Einspringling in Plagioklas.

Struktur: holokristallin — panidiomorphkörnig.

Textur: massig.

Pegmatit, Schriftgranit (107).

Das rosafarbene Gestein besteht zur Hauptsache aus Feldspat, Quarz und wenig Epidot.

Orthoklas übertrifft Quarz an Grösse. Ihre Oberfläche zeigt Spuren der Anwitterung. Feine Quarzäderchen durchziehen netzartig das Mineral. Neben dieser, nur u. d. M. sichtbaren Struktur, besteht ferner eine makroskopisch erkennbare schriftgranitische Verwachsung. Die Plagioklase treten mengenmässig wie auch hinsichtlich der Korngrösse hinter den Orthoklasen völlig zurück. Die Bestimmung ergibt Andesin. Quarz findet sich, sofern es sich nicht um Verwachsungen handelt, als kugelige, aus verschiedenen Körnern bestehende Gebilde.

Textur: massig.

Hornblendegneis (108).

Die gelb-braungrünen, körnig-stengeligen, ohne Endflächen versehenen Hornblende-Individuen sind fast ausnahmslos parallel angeordnet. Bezüglich der Korngrösse unterscheiden sie sich von den kleineren Feldspäten. Einschlüsse von Feldspat und Magnetit finden sich häufig. An vielen Stellen erkennt man Umwandlungsprozesse in Chlorit. Die isometrischen Andesine, Orthoklase und Quarz liegen regellos gedrängt zwischen den Hornblendebändern. Die Plagioklase schliessen feine Apatitnadeln und Erzkörner ein. Ein feiner Riss, ausgefüllt mit körnigem Titanit und

Pyrit, zieht senkrecht zur Schieferungsfläche durch, in den Hornblenden eine lokale, bandartige Ausgleichung hinterlassend.

Struktur: granoblastisch.
Textur: schieferig.

Biotitgneis (109).

Die hellen Gemengteile bilden vornehmlich Augen oder Linsen. In dieses feinkörnige, oft von schmalen Biotitlamellen durchzogene Grundgewebe von Feldspat und Quarz sind einzelne Porphyroblasten der hellen Gemengteile eingelagert. Zwischen diesen Quarz-Feldspataggregaten ziehen Schichten von braunen oder grünen Bitotitschüppchen, durchsetzt von kleinen Quarz und Feldspatkörnern durch. Die Porphyroblasten werden teils geradlinig, teils gezahnt oder gelappt umrandet und sind voneinander durch die feine Zwischenmasse getrennt. Verzwilligung der Feldspäte (Andesin) ist recht häufig. Am Biotit zeigen sich Ausbleichungen zu Muskowit. Als Einschlüsse, oder zwischen die Biotitlamellen eingelagert, findet sich eiförmig gerundeter Zirkon. Die intensive mechanische Beanspruchung des Gesteins ergibt sich aus den zahlreichen verschobenen und gebrochenen Feldspäten, den verbogenen und gestauchten Biotiten und dem ondulös auslöschenden Quarz.

Struktur: granoblastisch — lepidoblastisch.
Textur: lagig.

Amphibolitischer Gang (110).

Die Verteilung der hellen und dunklen Gemengteile im Gestein ist nesterweise. Die grüne, gewöhnliche, meist kurzstengelige, hie und da idiomorphe Hornblende zeigt Zwillinge nach (100). Ihr Pleochroismus ist schwach gelbgrün — hellgelbgrün. Zonarer Bau ist selten zu beobachten, an einem Ex. liess sich ein dunkler Rand mit höher doppelbrechendem Kern feststellen. Der Korndurchmesser der hellen Komponenten ist durchwegs grösser als derjenige der dunklen, einzelne Körner können als Pophyroblasten bezeichnet werden. Zwillingsgestreifter Plagioklas (Andesin — Labrador), ohne kristallographische Formentwicklung, dominiert. Die wenigen Orthoklase treten gerne als Pophyroblasten auf. Braune Biotitschüppchen sind rar. Eine Biotitschicht, z. T. als Gleitlage ausgebildet, begrenzt beidseitig den Amphibolitgang. Der seltene, teilweise vererzte Chlorit weist hellgelb-hellgrünen Pleochroismus auf. Plagioklas und Hornblende schliessen gerundeten Zirkon ein.

Struktur: granoblastisch, porphyroblastisch.
Textur: lagig.

Zoisitfels (112).

Der Zoisitfels tritt als Einschaltung in einem Calcitmarmor auf. Die Hauptkomponente trägt stengelig-prismatischen Habitus, mit Streifung auf der Prismenfläche und ist makroskopisch zu büscheligen Aggregaten gruppiert. Mit Zoisit ist Calcit eng verwachsen oder verkeilt. (Die ursprünglichen Verbandsverhältnisse sind durch den Schleifprozess zerstört.) Als Einschlüsse findet man blauen Apatit, rundliche, selten isomorphe Quarzkörner und Calcit. Die zahlreichen Granatporphyroblasten sind von hellbraunrötlicher Farbe. Die meisten von ihnen verhalten sich optisch anormal, Teile der Randpartie oder durch Spaltrisse begrenzte Felder zeigen optisch 2-achsiges pos. Verhalten.

Struktur: granoblastisch.
Textur: granoblastisch.

Zone 6.

Amphibolit (113).

Das Gestein ist bezüglich Farbe und Korngrösse vergleichbar mit Handstück 99. Auch in der Gefügerichtung bestehen gewisse Ähnlichkeiten, im vorliegenden Falle äussert sich die Parallelität in einer zonaren Anreicherungen heller und dunkler Gemengteile.

Die granoblastische Struktur offenbart sich in einer innigen Verwachsung der lappenförmig oder intensiv verzahnt ineinandergreifenden Hauptgemengteile Hornblende und Plagioklas. Der Anteil der unregelmässig geformten, farblosen oder graubraunen, nicht pleochroitischen Hornblende überwiegt. Augite lassen sich nicht mit völliger Sicherheit feststellen, Uralitisierungsprozesse deuten jedoch auf ihr Vorhandensein hin. Die Feldspäte sind äusserst feinkörnig. Andesin überwiegt. Orthoklas und Quarz treten, so weit sie bestimmbar sind, stark zurück. Kleine Epidotkörner finden sich längs feinen Klüften. Der Plagioklas führt idiomorphe Apatitsäulchen, Quarz gerundete Zirkone. Der Titanit zeigt spitz- oder stumpfrhombische Querschnitte.

Textur: massig.

Amphibolit (114).

Die Verteilung der hellen und dunklen Gemengteile ist lagenartig. Der vorherrschende Andesin zeigt bedeutende Umwandlungserscheinungen, verbunden mit Serizitbildung. Die spärlichen Orthoklase erscheinen durchaus frisch. Quarzkörner sind nur wenige vorhanden. Neben den Serizit-Neubildungen enthält das Gestein eine bedeutende Menge Muskowit, der sehr kleine, runde Zirkone und schwach idiomorphe Apatite umschliesst. Die gewöhnliche, farblos-graue, nicht pleochroitische Hornblende zeigt Neigung zu idiomorpher Ausbildung. Zwillinge nach (100) sind häufig. Einige der Hornblenden zeigen beginnende Vererzung, mit der das Auftreten kettenförmig aneinandergereihter Titanitkörner in Zusammenhang zu bringen ist. Pyrit und Magnetit treten verschiedentlich auf.

Struktur: granoblastisch — lepidoblastisch.

Textur: flaserig.

Hornblendeführender Biotit-Orthoklasgneis (115).

Quarz tritt völlig xenoblastisch auf, in Form rundlicher oder länglich gestreckter Körner. Die letzteren weisen eine gewisse Parallelität ihrer Längsachsen auf und unterstützen so die schwache Schieferung des Gesteins. Spuren von Kataklase fehlen. Orthoklas und Plagioklas sind mengenmässig etwa gleich stark vertreten. Orthoklas tritt vorwiegend als einfacher Kristall auf. Karlsbader Zwillinge beobachtet man nur selten. Ebenfalls selten ist Mikroklin. Wie den Orthoklasen fehlt den Plagioklasen jegliche kristallographische Umgrenzung, ihre Form ist rundlich oder etwas gestreckt. Andesinzwillinge beobachtet man relativ selten. Der Biotit, oft mit idiomorphen Einsprenglingen von Apatit, bildet in der Regel länglich gestreckte, unregelmässig begrenzte Blättchen, die ziemlich beliebig gerichtet sind, oder höchstens eine flache Parallelität und damit Schieferung des Gneises andeuten. Ihre Farbe variiert von hell-dunkelbraun—dunkelgrün, oder hell-dunkelgrün. An Zahl, nicht aber an Grösse untergeordnet ist die breitstengelige, unregelmässig buchtig-zahnig begrenzte, Einschlüsse von Quarz und Plagioklas aufweisende, grüne Hornblende mit Zwillingen nach (100). Ihr Pleochroismus bewegt sich von hellgrün—grasgrün. Apatit und Zirkon als idiomorphe Säulchen, resp. eiförmige Körner finden sich im Quarz und Plagioklas. Die Anordnung der Titanitkörner ist skelettartig. Bezüglich der Korn-

grösse bleibt zu sagen, dass aus einer relativ gleichkörnigen Grundmasse einzelne Porphyroblasten von Quarz, Orthoklas und Hornblende hervorstechen.

Struktur: grano — lepidoblastisch.

Textur: schieferig.

Calcitmarmor (116).

Die unregelmässigen Calcitquerschnitte werden von zahlreichen, scharfen Spaltrissen durchzogen. Viele der Kristalle sind intensiv verzwillingt. Als Einschlüsse in Calcit findet sich Pennin.

Struktur: granoblastisch.

Textur: massig.

Biotitgneis (117).

Feldspäte und Quarz bilden zusammen ein granoblastisches Gemenge, das von Lagen parallel geordneter, eng ineinander verkeilter Biotitblättchen durchzogen wird. Diese lagenweise Anordnung bringt die leichte Schieferung des Gesteins zum Ausdruck, ebenso die Anreicherung der hellen Gemengteile in Streifen oder Linsen. Quarz ist in Form eckig verzahnter oder rundlicher Körner spärlich zu finden. Auch Orthoklas tritt zurück. Die grosse Menge der Feldspäte scheint Plagioklas zu sein, aber ohne die polysynthetische Verzwillingung. Die Kristalle sind nicht mehr frisch, ihre Oberfläche wird von einem graubraunen—grünlichen Überzug bedeckt, der an einigen Stellen als Epidot bestimmt wurde. Epidot tritt auch als länglich gestreckte Körner oder Einschlüsse auf. Die frischen, hell-dunkelbraunen Biotitblättchen enthalten kleine rundliche Zirkoneinschlüsse. Apatit findet sich z. T. idiomorph, in Feldspäten gewöhnlich als kantengerundete Säulchen.

Struktur: grano — lepidoblastisch.

Textur: schieferig.

Diabasgang (118).

Bei dem zu besprechenden Gestein handelt es sich um einen feinkörnigen, massigen Diabas. Vergleicht man seine Textur mit derjenigen anderer Eruptiva, so fällt auf, dass sie nicht geringste Anzeichen von Kataklase oder Rekristallisation aufweist. Gleiche Beobachtungen stellte KRANCK (Lit. 36) an den Diabasen von Kap Greg fest und gab als Grund das Fehlen innerer Bewegungen an. Nach diesem Autor gehören die Diabasintrusionen den jüngsten tektonischen Phasen an.

Ein ophitisches Netzwerk leistenförmiger Plagioklaskristalle bildet das Gerüst des Gesteins. Die Zwickel werden durch dunkle Gemengteile und eine Grundmasse ausgefüllt. Die Plagioklase sind klar, durchsichtig, zeigen in ihren inneren Partien serizitisierte Stellen. Häufig beobachtet man auch zahlreiche Risse, parallel oder quer zur Längsachse, die von einer chloritischen Masse erfüllt sind. Diese steht mit der die Zwickel ausfüllenden Masse in Verbindung. Verzwillingung nach dem Albitgesetz ist sehr verbreitet, Kombination von Albit- und Karlsbadergesetz bildet Ausnahmen. Der An-Gehalt der Kristalle entspricht Andesin-Labrador. Spaltrisse fehlen beinahe ganz. Dagegen löschen fast alle Individuen ondulös aus. Von den dunklen Gemengteilen, welche die Zwickel zwischen den Plagioklasen füllen, tritt vor allem schwach rötlich-brauner, basaltischer Augit hervor. Der Kontakt mit den Feldspatleisten zeigt verschiedene Ausbildung. Gewöhnlich ist er durchaus normal, die beiden Mineralien an Farbe und BI ohne weiteres zu erkennen. Oft schiebt sich aber zwischen die beiden Kristallarten ein feines Chloritband von der gleichen Art wie diejenigen, die vornehmlich in Plagioklasen zu treffen sind, ein. An einigen Stellen beobachtet man eine Übergangszone zwischen Augiten und Plagioklasen,

in diesem Falle zeigt sich am Rande des Augites ein schmaler, ausgebleichter Saum. Die Grenze des Augites ist ohne weiteres zu erkennen, der BI jedoch nur wenig höher als der der Plagioklase. Diese Zone zeigt ebenfalls ondulöse Auslöschung. Viele der Augite weisen eine vom Rande oder von Spaltrissen ausgehende Verwitterung unter Neubildung von schuppig faseriger, chloritischer Substanz, der oft Calcit und Epidot beigemengt sind, auf. Als weiterer dunkler Gemengteil scheint Olivin vorhanden zu sein, seine Bestimmung ist aber nicht eindeutig.

Die Grundmasse besteht aus einem Gemisch von Calcit und einer serizitischen Feldspatmasse. Stets findet man in der Zwischenklemmasse chloritisches Material beigemengt.

Der Erzgehalt ist reichlich, stets handelt es sich um Magnetit, seltener um Pyrit, beide in Form unregelmässig begrenzter Körner.

Als spärlichste Komponente lässt sich Biotit beobachten, in kleinen Fetzchen, gewöhnlich von chloritischer Masse umgeben. An einigen wenigen Stellen scheinen auch Anzeichen einer Uralitisierung vorhanden zu sein, deren Produkte, Uralit und Chlorit, aber bereits in weiterer Zersetzung zu Karbonaten, Quarz und einer chloritischen Substanz begriffen sind.

Pegmatit (120).

Die Korngrösse des Quarz-Feldspatgemenges ist sehr variabel, sie bewegt sich zwischen einer grusartigen Masse bis zu grossen Porphyroblasten. Die Quarzkörner erscheinen in einem stark aufgelösten Zustande, der auf eine kräftige mechanische Beanspruchung schliessen lässt. Die Zertrümmerung ergriff aber auch die Feldspäte, die stellenweise ebenfalls in eine feine Masse zerfielen. Der Andesingehalt übertrifft den Orthoklas-Anteil ganz bedeutend. Die Individuen zeigen in der Mehrzahl der Fälle erhebliche Zersetzungserscheinungen. An dunklen Gemengteilen führt der Pegmatit breitstengelige, farblose, gewöhnliche Hornblende ohne terminale Flächen. Als Nachphase scheinen karbonatische Lösungen in das Gestein eingedrungen zu sein, unter Benützung feinster Risse und Spältchen. Als Einschluss in Quarz und Plagioklas erscheint körniger, von Spaltrissen durchzogener Titanit.

Struktur: holokristallin — porphyrartig.

Textur: massig.

Zone 7.

Granit (185).

Die Struktur des Granites ist die hypidiomorph-körnige mit leichten Übergängen zur porphyrartigen. Als Porphyroblasten sind die mattrötlichen Orthoklase zu bezeichnen. Kleiner, ebenfalls auffallend, ist grünlicher Chlorit. Diese beiden Komponenten verleihen dem Gestein die Färbung.

U. d. M. weisen die grösseren, länglichen Orthoklase schwache kristallographische Begrenzung auf und bilden gewöhnlich Karlsbader Zwillinge, die kleineren sind meist unregelmässig begrenzte, rundliche, einfache Kristalle. Beiden gemeinsam ist die schwach bräunliche Färbung. Die mengenmässig stark zurücktretenden Andesine weisen ebenfalls unregelmässige Umrisse auf. Beim Quarz unterscheidet man grössere, länglich gestreckte und kleinere rundliche Körner, die ebenflächig an die Feldspäte grenzen oder aber intensiv verzahnt ineinander greifen. Chlorit tritt in der Varietät Pennin auf. Das bläulichgrüne Mineral, das sich fächerförmig aggregiert, wird reichlich von gerundeten Zirkonen und gerundeten bis idiomorphen Apatiten sowie Magnetit durchsetzt. Die beiden ersten Mineralien finden sich ebenfalls als Einschluss im Plagioklas. Als weiteres Erz ist Pyrit zu nennen, der in Form eckiger

oder gerundeter Körner in Quarz auftritt. Meist ist auch Calcit zu finden, der den Glimmer aderförmig durchdringt.

Textur: richtungslos.

Zone 8.

Amphibolit (189).

Makroskopisch bestehen grosse Ähnlichkeiten zu den früher beschriebenen Amphiboliten. Die braune, schwach pleochroitische, gewöhnliche Hornblende zeigt zum Teil gut idiomorphe Querschnitte, daneben buchtig-lappige Formen, während dem die Feldspäte als rundliche, ebenflächig begrenzte Körner sich zwischen die zahlreichen Hornblende-Individuen einschieben. Der Andesinanteil überwiegt den spärlichen Orthoklasgehalt, Quarz ist nicht vorhanden. Als häufig Einsprenglinge in Hornblende und Feldspäten beobachtet man gut gerundete kleine Zirkone, Apatit tritt mit Vorliebe in länglichen Säulchen mit Endflächen auf. Bei der Hornblende bleibt noch auf die randliche Ausbleichung und beginnende Chloritisierung hinzuweisen. Das granoblastische Gemenge ist feinkörnig.

Textur: massig — lagig.

Gneisifizierter Granit (190).

Die dunklen Gemengteile, mit Ausnahme des grünen Chlorits, fehlen ganz. Das Grundgewebe vornehmlich aus kleinen Feldspatkörnern bestehend, erhält durch die Parallelität der länglich gestreckten Quarzkörner eine schieferige Struktur. Orthoklas ist im allgemeinen frischer als Andesin, der bräunliche Oberfläche besitzt und weitgehende Serizitisierung aufweist.

Struktur: heteroblastisch.

Granat-Biotitgneis (191).

Das Gestein zeigt eine mikroskopisch ziemlich deutlich ausgesprochene Schieferung, hervorgerufen durch die reihenweise Anordnung der Biotitblättchen und der bandartigen Aggregierung vorzugsweise länglichgestreckter Quarze. Quarz ist dominierende Hauptkomponente. Spuren von Kataklasen sind nicht nachzuweisen. Dagegen herrscht undulöse Auslöschung allgemein vor. Die rundlichen Orthoklase und Plagioklase (Oligoklas-Andesin) ordnen sich beliebig ins Gefüge. Der frisch aussehende, farblos—hellbraune Biotit, hie und da mit ausgefransten Enden, ist zu Büscheln vereinigt, die ihrerseits die obenbeschriebene Ordnung befolgen. Pleochroitische Höfe bilden eine häufige Erscheinung. Die wenigen Hornblenden-Relikte fügen sich der herrschenden parallelen Lagerung. Granat in Form kleiner rundlicher Körner findet sich in bescheidenem Masse. Als Einschlüsse sind kleine Körner von Zirkon und Apatit zu erwähnen.

Struktur: grano — lepidoblastisch.

Textur: lagig.

Calcitmarmor mit »Hornblendeinjektionen« (192).

Die nachträgliche Injektion hatte in dem ordentlich grobkörnigen Calcitmarmor die Bildung einer randlichen Hornblendezone zur Folge. Idiomorphe Ausbildung der farblosen, nicht pleochroitischen Hornblende ist selten. Meist liegt prismatischer Habitus mit ausgefransten Enden vor. Unregelmässig verlaufende, teilweise von Calcit erfüllte Risse, durchziehen das Mineral, welches keine gesetzmässige Anordnung zeigt. Das Innere der Injektionsader besteht aus einer schwer diagnostizierbaren Masse von feldspatähnlichem Charakter, von einem feinen Serizitbelag

bedeckt, mit einzelnen leistenförmigen oder feinkörnigen Feldspäten, neben einigen Hornblenden und vorwiegend körnigen, von Spaltrissen durchzogenen Titaniten mit farblos—bräunlichrotem Pleochroismus. Der Calcit des Marmors zeigt ausser einer sehr intensiven Verzwilligung keine Besonderheiten, insbesondere haben am Injektionskontakt keine stofflichen Umwandlungen eingesetzt.

Struktur: granoblastisch.

Textur: massig.

Amphibolit (193).

Der Unterschied zu den früher beschriebenen Amphiboliten besteht vor allem in einem höheren Hornblendegehalt. Die Entwicklung der schwach bräunlichen Hornblende ist hauptsächlich prismatisch, die Umrandung meistens buchtig-lappig. Sehr häufig zeigen sich rundliche oder tafelige Einschlüsse von Quarz oder Feldspat. Grössere Einsprenglinge sind vorwiegend rundlich. Die Feldspateinschlüsse ihrerseits enthalten säuligen Apatit. Neben hellen Gemengteilen finden sich in der Hornblende weiter gerundete Zirkonkörner. Die Parallelorientierung der Längsachse der Hornblenden verleiht dem Gestein eine gewisse Schieferung. Die Feldspäte bevorzugen im allgemeinen rundliche Formen. Wenig Chlorit, faseriger Biotit und Pyrit vervollständigen den Mineralbestand.

Struktur: granoblastisch.

Textur: linear — schieferig.

Zone 9.

Rötlicher Granitaplit (194).

Die leicht schieferige Struktur des panallotriomorphkörnigen Gesteins deutet auf Stresswirkung und leichte Metamorphose. Der Mineralbestand entspricht dem eines sauren Granits. Die gestreckten Formen haben durch ihre Parallelität Anteil an der leichten Schieferung des Gesteins. Quarz zeigt Bevorzugung länglich gestreckter, buchtig-lappiger Formen, gegenüber rundlich gezahnten. Alle Individuen löschen undulös aus. Die vorherrschende Komponente ist rosagefärbter Orthoklas. Den einfachen Kristallen fehlt kristallographische Umgrenzung. Mikroklin ist selten. Die Andesine zeigen feinlamellierte Zwillinge und sind gewöhnlich serizitisiert. Ihre Form ist rundlich, zuweilen etwas länglich gestreckt. Als alleinige dunkle Gemengteile finden sich kleine Schüppchen von Pennin. Zwischen einzelnen hellen Gemengteilen beobachtet man Anreicherungen von kleinen Titanitkörnern. Der Stress hat an einigen Stellen zerstörend auf Orthoklas- und Quarzkörner gewirkt, und die Bildung von Mörtelkränzen und -bändern veranlasst.

Hornblendegneis (195).

Der Gneis ist von graugrünlicher Farbe. Er besitzt durch die reihenweise Anordnung der Gemengteile deutliche Schieferung.

Der Quarz zeigt die übliche xenomorphe Ausbildung. Er ist nicht sehr häufig und tritt namentlich Plagioklas gegenüber eher zurück. Der Plagioklas entspricht Oligoklas-Andesin und zeigt vornehmlich rundliche, dann auch tafelige Ausbildungen ohne irgendwelche kristallographische Begrenzung. Zwillingslamellierung beobachtet man häufig. Orthoklas in Form einfacher Kristalle ist mengenmässig untergeordnet. Chlorit überzieht flächenartig weite Partien. Pennin ist büschelartig angeordnet und stellenweise reich durchspickt mit Titanitkörnern. Die hellgrün—dunkelgrüne Hornblende besitzt breitstengelige Formentwicklung. Der prismatische Habitus ist oft angedeutet. Die Umrandung ist vorwiegend buchtig-lappig. Nebenbei finden sich

auch von Quarz- und Feldspateinschlüssen stark durchbrochene Individuen. Die zahlreichen, meist kleinen Apatite weisen gute Eigengestalt auf. In Feldspäten, Quarz und Chlorit finden sich Apatitsäulchen, leicht gerundete Zirkonkörner wurden nur in Plagioklasen beobachtet.

Struktur: heteroblastisch.

Textur: schieferig.

Hornblendegneis (196).

Vergleicht man das Gestein mit dem Handstück 195, so konstatiert man eine starke Zunahme des Quarzgehaltes. Ebenso scheint der Orthoklas- und Hornblende-Anteil gestiegen zu sein. Die Zunahme der hellen Gemengteile geht auf Kosten des Plagioklas, diejenige der Hornblende auf Abnahme des Chlorits. Im übrigen ist der Mineralbestand derselbe wie bei 195. Die schiefrige Textur wird namentlich durch die länglich gestreckten, lappig ausgebildeten Quarzindividuen angedeutet. Die meisten von ihnen löschen ondulös aus. Die Feldspäte sind eher rundlich-körnig entwickelt und liegen — wie aus der Richtung der Zwillingslamellen der Andesine hervorgeht — regellos im Gefüge. Die gewöhnliche grüne Hornblende bildet unregelmässig geformte Kristalle. Prismatischer Habitus ist meist nur angedeutet. Einschlüsse von Feldspat und Quarz sind üblich. Der Pleochroismus variiert von bläulichgrün—gelblichgrün. Pennin tritt mengenmässig zurück. Idiomorphe Apatite, gerundete Zirkone und Pyrit sind weiter zu beobachten.

Struktur: granoblastisch.

Zone 10.

Biotit-Plagioklasgneis (197).

Plagioklas dominiert, eine Kristallbegrenzung fehlt. Meist finden sich rundliche, tafelige oder eckige Formen. Der Chemismus entspricht Oligoklas-Andesin. Orthoklas in Form rundlicher Kristalle fehlt fast ganz. Dagegen ist xenomorpher Quarz, häufig mit ondulöser Auslöschung, reichlich vorhanden. Die dunklen Komponenten sind spärlich vertreten. Vorwiegend handelt es sich um farblose, gelblich—rotbraune, an den Enden ausgefranste Biotitblättchen, die regellos eingestreut liegen. Weiter findet sich Titanit als unregelmässige, kleine gerundete Körner, vorwiegend mit Biotit zusammen. Ferner erscheinen im Biotit kantengerundete Apatitsäulchen, neben von pleochroitischen Höfen umgebenen gerundeten Zirkonen. In Plagioklasen erkennt man neben Apatit und Zirkon gerundete Pyritkörner.

Struktur: granoblastisch.

Textur: massig.

Biotit-Hornblendegneis mit Epidot-Gang (198).

Das Hauptgestein ist ein grünlicher Biotit-Hornblendegneis, der Epidotgang ist sekundär. Er führt folgende Mineralien. Epidot, in Form körniger Aggregate von gelbgrüner Farbe, zeigt selten kristallographische Umgrenzungen, sie beschränkt sich in der Regel auf die gute Ansbildung einer oder zwei Kanten. Stengelige Querschnitte lassen sich nur spärlich beobachten. Die optische Bestimmung ergibt, dass Klinozoisit und Pistazit nebeneinander vorkommen, ohne dass sich zonarer Bau oder Durchdringung beobachten liesse. Als porphyroblastisches Mineral tritt farblose, nicht pleochroitische Hornblende auf. Ihre Spaltbarkeit parallel c ist nicht sehr ausgeprägt. Vereinzelt zeigen sich Übergänge zu Pennin. Als grössere lappig—zackig umrandete Porphyroblasten findet sich Quarz, oft länglich gestreckt. Quarz und Hornblende sammeln sich bänder- oder nesterweise. Weiter beobachtet man

länglich gestreckte, idiomorphe Apatitkristalle. Ferner fand sich Turmalin als rundliches Bruchstück.

Heller Orthoklasgneis (199).

Mit Ausnahme von einigen unbedeutenden, kleinen Chloritblättchen setzt sich das Gestein, dessen Struktur Anklänge an die holokristallin-porphyrartige zeigt, was makroskopisch besser zum Ausdruck kommt, nur aus hellen Gemengteilen zusammen. Die Farbe ist dementsprechend hellrötlich, infolge des vorwiegenden Orthoklasgehaltes, mit grünlichen Sprenkeln von Chlorit. Die Form der Orthoklase ist die allgemein übliche, buchtig-lappig oder gezahnt. Unter der Stress-Wirkung zerstrümmerte Kristalle zeigen ondulöse Auslöschung. Auffallend ist der relativ hohe Gehalt an Mikroklin. Die Begrenzung der allgemein getrübten, bräunlich aussehenden Andesine zeigt keine Besonderheiten. Der häufige Quarz tritt als lappige oder gebuchtete, rundlich—länglich gestreckte Individuen mit ondulöser Auslöschung auf. Weiter ist gerundeter Zirkon, idiomorpher Apatit und unregelmässig eckiger Magnetit zu erwähnen. Zirkon findet sich auch in Quarz eingelagert.

Struktur: granoblastisch — leicht porphyroblastisch.

Textur: massig.

Hornblende-Biotitgneis (200).

Helle und dunkle Gemengteile sind lagenartig angeordnet. Sie verleihen so dem Gestein eine schiefrige Textur. Die hellen Lagen führen vornehmlich Andesin in der gewohnt xenoblastischen Ausbildung, meist nach dem Albit- oder in Kombination mit dem Karlsbadergesetz verzwillingt. Myrmekitische Verwachsungen sind relativ selten. Orthoklas in gleicher Ausbildung ist an Menge untergeordnet und findet sich als gewöhnlicher Kristall, seltener als Mikroklin. Für Quarz gilt bezüglich Form und Eigenschaften dasselbe wie bei früher erwähnten Gesteinen. Hornblende und Biotit treten gewöhnlich zusammen in den erwähnten Lagen auf, wobei Verwachsungen der beiden Mineralien zu beobachten sind. Der Habitus der Hornblende ist gewöhnlich unregelmässig buchtiglappig, prismatische Entwicklung gewahrt man andeutungsweise. Der Pleochroismus ist gelbgrün—olivgrün, die Verzwillingung nach (100). Einige Individuen zeigen ferner Biotitisierungserscheinungen. Der Pleochroismus der blättrigen, an den Enden ausgezackten Biotite ändert von hellgelb—dunkelbraun—schwarz, oder von hellgrün—dunkelgrün. An den Enden zeigt sich flaserige Ausbleichung oder Chloritisierung. Die Aggregierung kann büschelförmig sein, eine strenge Parallelität der Längsrichtungen fehlt. Als Einschlüsse finden sich sehr häufig kleine gerundete Zirkonkörner, neben rundlichem Quarz und tafeligen Feldspäten. Die Apatite, häufig als Einspringlinge in Hornblenden und Feldspäten, zeigen ihre übliche kantengerundete idiomorphe Form. Ferner ist wenig farbloser, eckiger, von Spaltrissen durchzogener Granat vorhanden. Neben Magnetit findet sich auch Pyrit.

Struktur: granoblastisch, nematoblastisch.

Zone 11.

Granatführender Biotitgneis (201 A).

Die Komponenten zeigen vorwiegend körnigen Charakter, mit rundlichen, hin und wieder eckigen Begrenzungen. Nur die grossen Orthoklas-Individuen besitzen leicht tafeligen Habitus. Die Perthitstruktur ist eine auffallende Erscheinung, während Umwandlungsprozesse Ausnahmen bilden. Nur an einem Individuum zeigt sich eine vom Zentrum ausgehende aderartig umsichgreifende Serizitisierung.

Mikroklin mit charakteristischer Gitterstruktur tritt häufig auf. Im Gegensatz zu den Orthoklasen weisen die Andesine eine durch Zersetzungserscheinungen getrübte Oberfläche auf. Quarz ist xenomorph, zeigt längliche oder gerundete Formen. Trotz dem Auftreten säuliger Kristalle fehlt dem Gefüge eine bevorzugte Richtung der Anordnung. Die Biotite unterscheiden sich durch die Art des Pleochroismus, der sich bei den einen von strohgelb—braunschwarz, bei den andern von hellbraun—rotbraun bewegt. Die büschelartig angeordneten, zerbrochenen und ineinander verkeilten, oft sich kreuzenden Individuen haben frisches Aussehen. Randliche Ausbleichungen und Übergänge in Chlorit stellen Einzelfälle dar. Pleochroitische Höfe und Einsprenglinge von Zirkon lassen sich an beiden Biotitvarietäten erkennen. Ihre Anzahl überwiegt im braunen Biotit. Neben den weitaus vorherrschenden Biotitlamellen findet sich sehr wenig Chlorit mit schwachgrün—hellgrünem Pleochroismus. Die kleinen Granatkörner liegen in Biotit eingebettet.

Struktur: granoblastisch.

Textur: massig — leicht schieferig.

Granatführender Biotitgneis (202 A).

Der Unterschied zwischen 201 A und 202 A beruht auf einer stärkeren Biotitanreicherung in 202 A und einer damit verbundenen Parallelanordnung der Plagioklase. Die hellen Orthoklase (mit Pertitstruktur), Mikroklin, Quarz besitzen ziemlich gleichmässige Korngrösse, rundliche Formen überwiegen. Porphyroblasten fehlen. Beim Biotit, zonar angehäuft oder unregelmässig zerstreut, ist zwischen einer strohgelb—rotbraun—schwarzen und einer hellbraun—rotbraunen Varietät zu unterscheiden. Die Entwicklung der gelben Varietät ist länglich, leistenförmig, mit ausgefransten Enden, die braune Varietät bevorzugt rundliche Formen ohne Ausfransung. Braunrote Biotite zeigen oft Andeutungen der sechsseitigen Tafelform. Innerhalb einer Biotitanreicherung sind die einzelnen Individuen intensiv verkeilt oder verstellt, gleichgerichtete Anordnung ist untergeordnet. Parallel den Spaltrissen geht eine Aufteilung und Verwachsung mit Feldspat, Quarz oder Muskowit. Randliche Ausbleichungen oder Umwandlungen zu Pennin finden sich oft. Einlagerung von rundlichen, kleinen oder länglichen Zirkonen, mit oder ohne umgebende pleochroitische Höfe bilden die Regel. Muskowit findet sich seltener als unregelmässig begrenzte Blättchen. Die Grösse der eckigen Granatkörner ist recht unbedeutend. Zirkon, eiförmig gerundet, findet sich weiter als Einschluss im Quarz.

Struktur: granoblastisch — lepidoblastisch.

Textur: massig — leicht schieferig.

Rötlicher Aplitgang (203 A).

(Von 204 A ausgehend in 201 und 202 A). Die Farbe des Gesteins ist leicht rötlich, bedingt durch den dominierenden Gehalt an Orthoklas, dessen Grösse diejenige der übrigen Gemengteile überwiegt und den leicht porphyrartigen Habitus hervorbringt. Der Gehalt an dunkeln Gemengteilen bleibt gering. Quarz aggregiert sich stellenweise zu Lagen.

U. d. M. erscheinen die Orthoklase, vielfach mit Perthitstruktur, als die grössten Individuen. Ihre Form entbehrt kristallographischer Begrenzung, sie ist buchtig, lappig, bei kleineren Körnern eher rundlich gebildet. Der Grad der Serizitisierung bleibt bescheiden. Der etwas seltenere Mikroklin zeigt tafelige Entwicklung und geradlinige Umrisse. Die Umwandlung ist dieselbe wie bei Orthoklas. Die Andesine sind durchwegs kleiner, besitzen tafeligen Habitus und geradlinige Umgrenzung. Die Idiomorphie einzelner Individuen ist nahezu vollkommen. An Kontakten mit Orthoklas zeigen die Plagioklase zonaren Bau. Die äusserste Schale erweist sich als sauer,

der Kern als An-reich. Sämtlichen Plagioklasen ist getrübtes, leicht bräunliches Aussehen eigen. Bei den zonarstruierten Exemplaren beschränkt sich die Färbung auf die An-reichen Partien. Sämtliche Feldspäte zeigen als Umwandlungserscheinung Serizitbildung, sie ist bei Plagioklas ausgesprochener als bei Orthoklas. Der xenomorphe Quarz weist rundliche Formen auf. Der Chloritgehalt ist unbedeutend. Das blättrige, schuppige Mineral zeigt starke Vererzung. Noch geringer ist der Muskowitgehalt, der möglicherweise als Neubildung zu betrachten ist. Mit Ausnahme des Muskowits führen alle Mineralien Einschlüsse von gerundetem Zirkon. Im Plagioklas gewahrt man Titanit- und Magnetit-Einschlüsse, letztere sind teilweise stark limonitisiert.

Struktur: hypidiomorph — körnig.
Textur: massig.

Zone 12.

Granit (204 A).

Mikroklin und Orthoklas bilden tafelige oder säulenförmige Kristalle von frischem Aussehen. Mikroklin überwiegt an Grösse den Orthoklas. Nebenbei treten von beiden Arten aber auch kleinere Kristalle auf. Am Orthoklas beobachtet man häufig perthitische Struktur. Mikroklin weist zahlreiche Einsprenglinge von Quarz, Chlorit und Plagioklas auf. Die Plagioklase, die zahlreicher und grösser erscheinen als in 203 A, bilden ebenfalls tafelige Formen. Zwillingsbildung nach Albit- und Karlsbadergesetz ist sehr verbreitet. Neben der allgemein bräunlichen Färbung unterscheiden sie sich von den Orthoklasen durch den höheren Grad der Idiomorphie. Quarz findet sich vor allem als Füllmasse in Zwickeln. Er besitzt daher stark wechselnde Gestalt. Chlorit ist als Verwitterungsprodukt von Biotit zu betrachten. Magnetit findet sich oft in Begleitung von Calcit. Die vererzten Partien zeigen beträchtlichen Umfang. Apatit und Zirkon erreichen keine makroskopischen Grössen. Apatit zeigt sich in den meisten Fällen nahezu idiomorph, Zirkon immer leicht gerundet. Beide finden sich mit Vorliebe als Einschlüsse in Chlorit, ferner in Quarz und Feldspäten. Plagioklas enthält ferner Titanit in Form eckiger Körner zusammen mit Chlorit. Spaltrisse durchziehen die grösseren Titanite, oft zeigen sie im Kern Magnetitausfüllungen und Einschlüsse von Zirkon.

Struktur: hypidiomorph — körnig.
Textur: massig.

Einschluss in 204 A.

Das makroskopisch graugrünliche, dichte Gestein ist ohne deutliche Struktur. Der Mineralbestand ist derselbe wie der des umschliessenden Granits. Unterschiede bestehen in den Mengenverhältnissen, sie äussern sich in einem Ansteigen des Chloritgehaltes und einer Abnahme der hellen Gemengteile.

Die hellen Komponenten Orthoklas und Mikroklin treten am reichlichsten auf. Plagioklas und Quarz zeigen keine Besonderheiten. Der oft stark zerfetzte, hie und da gerundete, von Einsprenglingen siebartig durchsetzte Chlorit, findet sich mit grosser Konstanz mit Calcit, spärlicher mit körnigem Epidot, vergesellschaftet. Mit grosser Wahrscheinlichkeit handelt es sich um Umwandlungsprodukte dunkler Gemengteile, von denen die grüne Hornblende mit schwach—hellgrün—hellgrünem Pleochroismus z. T. in idiomorphen Querschnitten ziemlich oft auftritt. Bei den meisten ist aber der von den Spaltrissen ausgehende Umvandlungsprozess soweit fortgeschritten, dass nur noch ein maschenähnlich struiertes Netz oder Relikte übrig geblieben sind. Scheinbar ist noch eine zweite Chloritvarietät vorhanden, die sich

von der durch Zersetzung entstandenen durch eine glatte Oberfläche mit gleichmässiger Farbverteilung und ohne Calciteinschlüsse unterscheidet. Diese Individuen, gewöhnlich gross, im Gegensatz zu den kleinen, prismatisch säuligen Habitus aufweisenden Chlorite, zeigen lamellenartige Ausbildung und starken Pleochroismus von farblos—schwachgrün—hellgrün. Der Gehalt an Apatit ist beträchtlich grösser als in 204 A. Kleine, gut idiomorphe Formen finden sich neben kantengerundeten Stäbchen als Einsprenglinge in hellen und dunklen Komponenten. Feldspäte zeigen manchmal ein feines Gewebe nadelartiger Apatite. Grössere, gerundete Individuen treten als Gesteinskomponente auf. Gerundeter Zirkon tritt im Chlorit auf. Titanit zeigt sich als reichliche Komponente, ferner als Einschluss im Chlorit. Körnige Ausbildung überwiegt, die rhombischen Querschnitte besitzen meist leichte Rundung. Unregelmässige Spaltrisse durchziehen die grösseren Individuen. Der schwache Pleochroismus ist farblos—hellbraunrötlich. Kleinste, langprismatische Stäbchen von Turmalin ohne Endflächen mit farblos hellgrünem Pleochroismus, gewahrt man im Mikroklin.

Zusammenstellung der sedimentpetrographisch wichtigen Mineralien in den Kristallingesteinen des Liverpool Landes.

Apatit: Vorherrschend ist das Auftreten in Form leicht kantengerundeter, idiomorpher Säulchen. Vollständige Idiomorphie beschränkt sich auf die kleinsten Individuen. Auch die Basalschnitte zeigen Rundung, sie ist bei grösseren Kristallen ausgesprochener als bei kleinen. Nadelartiges Auftreten ist selten.

Das Mineral bildet vorwiegend Einschlüsse in hellen Gemengteilen, grössere Formen sind selbständig.

Augit: Diopsid: Kurzprismatische, nahezu idiomorphe Entwicklung ohne scharfe Endflächen. Zwillingsbildung nach (100), farblos.

Basaltisch: Die ophitische Struktur der Diabase bedingt eckige Körner. Schwach rötlichbraune Färbung. Unregelmässig verlaufende Spaltrisse.

Epidot: Einzeln auftretende Körner zeigen eiförmig gerundeten Habitus. Wo das Mineral als Umwandlungsprodukt auftritt, ist die Entwicklung flächenhaft. Gangbildungen zeigen körnige Gestalt mit guter Ausbildung von einer oder zwei Kanten. Stengelige Querschnitte bleiben selten. Gelbgrüne—schmutzig-gelbgrüne Farbe, schwacher Pleochroismus.

Granat: findet sich in Form rundlicher, länglicher, gerundeter, lappiger, seltener eckiger Individuen. Tritt er in Form von Porphyroblasten auf, so weist er rundliche, unregelmässige Umgrenzung auf.

Zahlreiche, angenähert parallel verlaufende, nicht durchziehende Spaltrisse.

Farblos-schwachbraunrötlich.
Als optische Anomalität zeigt sich zweiachsiges Verhalten der Randzonen. Einschlüsse von Rutil und Titanit.

Hornblende: Die gewöhnliche Hornblende weist vorwiegend stengelige (breitstengelig-länglichprismatisch) Form auf. Endflächen finden sich selten, die Begrenzung c ist gezackt oder leicht gefranst, die Enden sind leicht gebrochen. Seltener sind rundliche oder körnige Individuen, oder solche mit buchtig-zackiger, lappiger Begrenzung.
Zwillinge nach (100) zeigen sich oft.
Farblose Individuen treten selten auf. Die grösste Mehrzahl ist gefärbt. Ihr Pleochroismus bewegt sich von (n_α) hellgrün, gelblichgrün, hellbraun, nach (n_γ) dunkelgrün, blaugrün, olivgrün, hellgrün, hellbraun.
Einschlüsse von gerundetem Quarz, Felspatkörnern; bisweilen tafeligen oder idiomorphen Feldspäten, ferner von Magnetit, Pyrit, Calcit, Titanit und Zirkon sind häufig beobachtbar.

Rutil: liegt als eiförmige oder gerundete Körner von dunkelgelbbrauner Farbe vor.

Sillimanit: bildet filzige, feinfaserige, farblose Aggregate.

Titanit: gut ausgebildete, rhombische oder spitzrhombische Querschnitte sind selten, leicht gerundete gewöhnlich. Häufig finden sich ferner unregelmässige, eckige oder rundliche Körner, hie und da auch flächenartig entwickelte Exemplare. Allen gemeinsam ist die starke Durchdringung von unregelmässig verlaufenden Spaltrissen.
Die Farbe wechselt von graubraun—schmutziggrau, der Pleochroismus von grau zu rötlichbraun.
Kleiner Achsenwinkel.
Als Einschlüsse treten Magnetit und Zirkon auf.

Turmalin: Meist prismatische Entwicklung, ohne Endflächen. Pleochroismus hellbraun—oliv. Das Mineral fand sich als Einschluss im Mikroklin.
Kleine eckige oder gerundete Trümmer wurden als Einschluss im Orthoklas beobachtet.

Zirkon: Die gewöhnlichste Form des Zirkons ist die eiförmig gerundete. Kantengerundete oder idiomorphe Körner bilden Ausnahmen. Das Mineral ist meist farblos, selten begegnet man gelblich gefärbten Exemplaren.
Meist tritt er als Einsprengling in Quarz, Feldspat, Biotit und Hornblende, spärlich selbständig auf.

c. Canning Land.

Nach NOE-NYGAARD (Lit. 43) lassen sich die Eruptivgesteine von Canning Land in eine plutonische spätkaledonische, eine vulkanische, mitteldevone Reihe, und eine solche möglicherweise postmitteldevonen kleiner Intrusionen gliedern. Die plutonische Reihe umfasst eine Folge von Biotitgranit, Leukogranit, Granodiorit, Apliten mit Segregationen und Einschlüssen. Der vulkanischen Reihe zugeordnet werden: porphyrische Granite (Hypabyssische Gruppe), eine extrusive Gruppe mit: grauen und grünen, roten und braunen Porphyren, mit oder ohne Einsprenglinge, mit Eruptivbreccien, Einschlüssen, Gängen, pyroklastischen Sedimenten und vulkanischen Bomben. Die 3. Reihe enthält Gesteine von porphyrischem Habitus.

Im folgenden Abschnitt sollen die Charakteristika: a. der Mineralien der Eruptiva, die sich für sedimentpetrographische Untersuchungen eignen, und b. der gleichen Mineralien umgelagert in die Sedimente, vergleichsweise zusammengestellt werden. (Die Schwermineralien des Devons, Carbons und der Trias unterscheiden sich hinsichtlich Form und Eigenschaften nicht.) Für Angaben über helle Gemengteile, Glimmer und Erze sei auf die zitierte Arbeit von NOE-NYGAARD (Lit. 43) verwiesen.

Apatit: a. Kleine Prismen oder hexagonale Basalschnitte. Breitere Prismen mit Spaltbarkeit nach (0001). Lange Nadeln als Einschlüsse in Biotit.
b. Vorwiegend gerundet, seltener prismatisch oder schwach idiomorph. Gewöhnlich farblos, sehr selten gelblichgefärbte Körner. Hie und da Einschlüsse von Zirkon. Oft beobachtet man korrodierte, mit tiefen Kerben versehene Individuen oder solche mit gerauhter Oberfläche.

Augit: a. Diopsidischer Augit, stark korrodiert, zerlappt, farblos, als Kern in Hornblende.
In einem Falle leichtgrüner Varietät ohne Pleochroismus mit 2 Systemen von Spaltrissen.
b. Nicht nachgewiesen.

Baryt: a. Mit Resten von kristallographischen Begrenzungen und charakteristischen Spaltrichtungen.
b. Nicht vorhanden.

Epidot: (Orthit) a. Einzelne Individuen mit hell-dunkelbraunem Pleochroismus.
Kleine Körner von gelbgrüner Farbe mit schwachem Pleochroismus in Biotit eingelagert.
b. Gut gerundete Formen, spärlicher länglich gerundete

Körner, von intensiv grüner oder schmutzig-gelbgrüner Färbung mit farblos-gelbgrünem Pleochroismus.

Granat: a. Farblose Durchschnitte, Dichte und BI weisen auf Grossular.
b. Eckige, splitterige oder leicht angerundete Bruchstücke. Gerundete Kristalle findet man selten. Stark korrodierte Individuen zeigen im Zentrum optisch anisotropes Verhalten (2-achsig). Zersetzungserscheinungen bilden seltene Ausnahmen. Farblose Bruchstücke dominierend, rötlich gefärbte sind ab un zu sichtbar.

Hornblende: a. gew. Hornblende von grünbrauner Farbe, oft fleckig, mit Einschlüssen von akzessorischen Gemengteilen und pleochroitischen Höfen. Gute Begrenzung parallel der c-Achse, ohne Endflächen. Multiple Zwillinge nach (100) häufig.
b. Länglich-prismatische, durch unregelmässige Enden begrenzte Formen von gelblichgrüner Färbung.

Rutil: a. Dünne Nadeln mit sagenitischer Anordnung im Biotit. Haarfeine, nicht-durchscheinende (durchscheinende, blutrote Farbe, nur ausnahmsweise) schmutzigbraune Körner.
b. Vorwiegend gerundet, spärlicher kantengerundet mit gerundeten Endflächen oder idiomorph, namentlich kleinere Kristalle. Daneben splitterige, scharfkantige Bruchstücke. Selten trifft man nadelige Formen.
Braunrote, braune und gelbe Farbtöne.
Ziemlich häufig begegnet man Kniezwillingen, seltener polysynthetischen Zwillingen.

Titanit: a. Frische, kleine, fast abgerundete Körner in den Enden dunkler Gemengteile. Verschieden lange, leistenförmige Körner zwischen Biotitlamellen. Freie Kristalle mit nicht selten keilförmiger Idiomorphie, schmutzigbrauner Farbe und meist fehlendem Pleochroismus. Mit Leukoxen zusammen als Pigmentkörner im Biotit. Idiomorphe, keilförmige Begrenzung mit Leukoxen als Randzone. Unregelmässig geformte Körner von mattbrauner-schmutzigbrauner Farbe.
b. Bruchstücke mit gezackter Umrandung oder schlechtgerundete Körner. Sie sind farblos oder hellgelblich, mit farblos-hellgelblichem, hellgelblich-rötlichbraunem Pleochroismus.

Turmalin: a. Nicht vorhanden.
b. Hauptsächlich gerundete, kantengerundete Formen.

Häufig sind aber auch idiomorphe Individuen mit gut erhaltenen Enden, ferner finden sich prismatische Formen ohne Endflächen, Bruchstücke mit Endflächen, zahlreicher solche von unregelmässiger Form.
Der Pleochroismus ist sehr variabel, man findet gelbliche, bräunliche, grünliche, bläuliche, violette, schwarze Töne. Zonargebaute Formen sind selten.
Einschlüsse von Rutil, Turmalin, blasigen Hohlräumen, vererzten Individuen. Die Anordnung der Einschlüsse ist beliebig.

Zirkon: a. Kleine, gut ausgebildete, aus (100) und (111) bestehende Kristalle mit meist vollkommener Idiomorphie oder andeutungsweiser leichter Kantenrundung.
Sein Auftreten ist nie zahlreich.
b. Kantengerundete-gerundete, sehr häufig-vorherrschend idiomorphe Formen mit (110), (111). In vielen Fällen beobachtet man grössere idiomorphe Kristalle neben kleineren, gerundeten Körnern.
Vorwiegend farblos, selten violett oder grün. Einschlüsse von Zirkon, mit beliebiger oder parallel-c-Anordnung.
Als optische Anomalität 2-achsiges Verhalten.

III. METHODISCHER TEIL

1. Probentnahme.

Sedimentpetrographische Untersuchungen wurden an 360 Sandsteinproben vorgenommen. Die Auswahl der Proben erfolgte nicht nach bestimmten Prinzipien hinsichtlich Lagerung oder lithologischen Eigenschaften, sie war beliebig. Bei der Durchsicht der Mineralpräparate zeigten sich folgende Erscheinungen, die auch anlässlich anderer Untersuchungen wahrgenommen wurden.

Grobkörnige Sandsteine ($> 0{,}3$ mm), oder sehr feinkörnige ($< 0{,}05$ mm) Glimmersandsteine, die in den postkaledonischen Sedimenten Ostgrönlands weit verbreitet sind, führen nur beschränkt Schwermineralien. Häufig fehlen sie vollständig. Am besten eignen sich Gesteine, deren Korngrösse zwischen 0,05 und 0,3 mm liegt, sie ergeben mengenmässig beste Ausbeute. Bei den Körnern dieser Grössenklasse begegnet die optische Diagnostizierung den geringsten Schwierigkeiten.

Für die tonigen, feinkörnigen Sandsteine ist der hohe Gehalt an eingeschwemmtem Muskowit und Chlorit charakteristisch. Wenn wir die Zählresultate dieser Gesteine nicht in Tabellenform wiedergeben, so geschieht dies deshalb, weil der Gehalt an diesen Mineralien kein besonderes Merkmal zur Identifizierung eines Sedimentes und seiner Herkunftsbedingungen bietet. Weiter verhalten sich die Glimmermineralien bei der Schwere-Trennung nicht eindeutig. Einzelne sinken infolge ihres 2,9-übersteigenden spez. Gewichtes, andere sinken infolge Vererzung oder Verunreinigung. Weiter mögen Einschlüsse anderer, spezifisch schwererer Mineralien Anlass zum Absinken geben. Eine weitere Gruppe hält sich, wozu die blätterige Ausbildungsform des Minerals beitragen mag, im Zustand der Schwebe. Der grösste Teil endlich schwimmt in der Trennungsflüssigkeit.

2. Laboratoriumsbehandlung.

Sie befasst sich mit der mechanischen Zerkleinerung der Sandsteine im Mörser, einer Siebung zur Entfernung der gröbsten Trümmer, und

dem Abschlemmen der feinsten Bestandteile. Als nächste Operation folgt die Behandlung des nunmehr gewonnenen Sandes mit Salzsäure, um die störenden Beimengungen der Karbonate aufzulösen. Die Säurezugabe hat aber gleichzeitig auch eine teilweise Lösung oder völlige Entmischung gewisser Mineralien, z. B. Apatit, zur Folge. Die Säurebehandlung wurde daher nur in den notwendigsten Fällen angewandt, die Menge und die Wirkungszeit auf einem Minimum gehalten. Nach erneutem Auswachsen erfolgt die Trennung in eine leichte (unter 2,9) und eine schwere (über 2,9) Fraktion mittels Bromoform und die Einbettung der schweren Fraktion in Kollolith (Lichtbrechung 1,529—1,535).

3. Mineralhäufigkeit.

Bezüglich der Methode, die Häufigkeit eines bestimmten Minerals auszudrücken, besteht zwischen den einzelnen Autoren keine Übereinstimmung. Vergleiche älterer und jüngerer Arbeiten lassen eine Tendenz von der Wiedergabe des visuellen Eindruckes der Häufigkeit durch ein kennzeichnendes Wort, dessen Abkürzung durch ein Symbol, oder Gleichsetzung mit einer Zahl, erkennen. Z. B. abundant = a = 7 (vgl. MILNER, Lit. 80; BOSWELL, Lit. 7; WATTS, Lit. 71).

4. Zählung.

Die mikroskopische Zählung zerfällt in zwei Teile. Zuerst zählt man hundert Körner und stellt den Anteil der Opaken, Glimmermineralien und Schwermineralien, i. e. S., (im engeren Sinne) fest. Der zweite Teil der Zählung berücksichtigt nur noch die Schwermineralien i. e. S., von denen 300 ausgezählt werden. Aus dieser Summe wird nachher der mengenmässige Anteil der verschiedenen Mineralteile ermittelt. Es ist also zu beachten, dass sich die prozentualen Anteile für Glimmer und Opak ihrerseits, und der Schwermineralien i. e. S., nicht auf dasselbe Mass beziehen.

Über die Anzahl der auszuzählenden Körner gehen die Ansichten der verschiedenen Autoren auseinander. EDELMAN (Lit. 20) und seine Schüler (BAAK, Lit. 3, HÜBSCHER, Lit. 30) zählen 100 Körner, SINDOWSKI, (Lit. 57) deren 300—400.

Sämtliche Zahlenwerte sind als Annäherungswerte zu betrachten, der ihnen anhaftende Fehler ist umso geringer, je grösser die Anzahl der ausgezählten Körner ist. DRYDEN (Lit. 17) hat dieses Problem theoretisch behandelt, ZÖBELEIN (Lit. 78) empirisch. Beide Autoren gelangen zum Schluss, dass eine Anzahl von 300 ausgezählten Körnern ein genügend genaues Bild der wirklichen Verhältnisse zu geben vermag.

Die Genauigkeit einer Zählung wird sich auch nicht zuletzt nach der Art der zu lösenden Aufgabe und der zur Verfügung stehenden Zeit richten.

5. Nomenklatur.

Zur Charakterisierung der Schwermineral-Assoziationen benutzt man die mengenmässig wichtigsten Mineralien. (Vgl. v. Moos, Lit. 38). Als Hauptgemengteile, HG, bezeichnen wir alle Mineralien mit einem mengenmässigen Anteil von 10—100 %, als Nebengemengteile, NG, alle solchen mit 2—10 %, als Akzessorien diejenigen, deren Menge weniger als 2 % der Gesamtmenge, beträgt.

6. Korngrösse und Schwermineralverteilung.

Um die Gesamtheit der Schwermineralien eines Sedimentes qualitativ und quantitativ zu erfassen, müssten alle Kornfraktionen desselben schwerminer alanalytisch untersucht werden.

Aus neueren Arbeiten (v. Moos, Lit. 38; Sindowski, Lit. 57, 58; Richter, Lit. 46; Weyl, Lit. 74, 75) geht hervor, dass die einzelnen Schwermineralien nicht gleichmässig über alle Korngrössenklassen verteilt sind. Diese Tatsache lässt sich auch ohne weiteres aus der verschiedenen Primärgrösse der einzelnen Mineralien, ihrem ungleichen chemischen und physikalischen Verhalten bei Transport, Umlagerung und anderen Vorgängen, erklären. Auf Grund von Voruntersuchungen erachtet v. Moos (Lit. 38) die Fraktion 0,2—0,1 mm sowohl bezüglich der Ausbeute, als auch für die mikroskopische Untersuchung am vorteilhaftesten. Auch Sindowski (Lit. 57, 58), der den Korngrössenanalysen grosse Beachtung schenkt, und Weyl (Lit. 76) benützen für ihre Untersuchungen diese Korngrössenklasse. Die Benützung einer bestimmten Kornfraktion soll auch quantitative Vergleiche der Analysenresultate gestatten. Um die, die Ablagerung beeinflussenden Faktoren bei der Verwendung der Schwermineralien zu korrelativen oder genetischen Zwecken mitzuberücksichtigen, schlägt Rubey (Lit. 48), auf Grund theoretischer Erwägungen, die Auszählungen von zwei Kornfraktionen, einer »actual« und einer »relative«, vor. Edelman und seine Mitarbeiter sehen von einer Untersuchung von Einzelfraktionen aus wirtschaftlichen und praktischen Gründen ab.

Die Gewinnung der Schwermineralien aus der Fraktion 0,2—0,1 mm wird dann möglich sein, wenn die Fraktion einen genügenden Anteil des zu untersuchenden Gesteins besitzt. Untersuchungen an den postkaledonischen Sedimenten Ostgrönlands haben gezeigt, dass die Fraktion 0,1—0,05 mm die grössere und konstantere Konzentration an Schwer-

mineralien enthält, sofern in den feinkörnigen Sandsteinen überhaupt solche vorhanden sind. Auf die Körnerfraktion 0,2—0,1 mm entfielen vor allem die nicht charakteristischen Glimmer und Erze. Bei arkoseartigem Sandstein und reinen Arkosen liess sich eine Steigerung des Mineralgehaltes in der 0,2—0,1 mm-Fraktion feststellen.

Alle in den folgenden Tabellen angeführten Zahlenwerte beziehen sich auf den Schwermineralgehalt der 0,1—0,05 mm-Fraktion.

7. Einfluss der Korngrösse.

Um den Einfluss der Korngrösse auf die Schwermineralführung zu erkennen, wurden 80 Proben in die zwei Siebfraktionen 0,2—0,1 und 0,1—0,05 mm zerlegt, Präparate angefertigt und die Körner gezählt.

Die Resultate sind folgende:

Tabelle 1.

Vergleich der Schwermineralführung der 0,1—0,05 und 0,2—0,1 mm Fraktion

	Zunahme	Abnahme	gleichbleibend
Granat	28	65	7
Zirkon	83	8	9
Rutil	45	45	10
Turmalin	29	57	14
Epidot	62	19	19
Apatit[1])	55	32	13

[1]) (für Apatit bezieht sich der Vergleich auf nur 40 Proben).

Beispiel: Bezogen auf die 0,1—0,05 mm Fraktion ist der Granatgehalt in 28 % der Fälle grösser, in 65 % der Fälle kleiner, und in 7 % der Fälle gleichbleibend wie die Granatführung der 0,2—0,1 mm Fraktion.

Diese rein statistische Zusammenstellung, die bereits einige Schlüsse hinsichtlich der Verteilung der Mineralien in bestimmten Kornfraktionen zulässt, kann ergänzt werden durch einen »Konzentrationsfaktor«, k, der sich aus den prozentualen Anteilen eines Minerals in zwei verschiedenen Kornfraktionen ergibt. Die Heranziehung dieses Faktors, dem vergleichende Bedeutung zukommen soll, geschah deshalb, um neben der reinen Erscheinungsform auch ein Mittel zur vergleichenden Deutung errechneter Konzentrationen zu besitzen. Dadurch wurden extreme Anreicherungen einzelner Mineralien in den beiden Fraktionen, sowie alle anderen Konzentrationsverhältnisse, ihrer mengenmässigen Bedeutung nach, erfasst.

$$k = \%\text{-Anteil eines Min. der } \frac{0{,}1—0{,}05}{0{,}2—0{,}1} \text{ mm Fraktion}$$

Tabelle 2.

Folgende Werte für k wurden ermittelt

Für Granat	± 0,8
— Zirkon	± 2,5
— Turmalin	± 0,6
— Rutil	± 0,9
— Epidot	± 1,0
— Apatit	± 0,8

Da der Unterschied der beiden Korngrössenfraktionen nur gering ist, zeigen sich für die meisten Mineralien von 1 nur wenig abweichende Werte.

1. Für Granat, Apatit, Rutil tritt eine schwache Zunahme mit der Kornvergröberung ein. Eindeutiger ist die mit der Korngrösse parallelgehende Zunahme des Turmalins.
2. Für Epidot ergibt sich beim Vergleich der beiden Tabellen eine grosse Abweichung. Nach Tab. 1 sollte man eine Anreicherung mit abnehmender Korngrösse erwarten, Tab. 2 besagt, dass keine besondere Entwicklungsrichtung zu erkennen ist. Die 62 %, die nach Tab. 1 für Zunahme und Kornverkleinerung sprechen, erklären sich dadurch, dass in der feinen Fraktion sehr oft 1—2 % Epidot vorhanden ist, während er in der gröberen Fraktion ganz fehlt.
3. Sehr eindeutig ist das Verhalten bei Zirkon, der erwartungsgemäss eine Anreicherung bei Kornverkleinerung aufweist.

Die Verhältnisse für Granat, Turmalin und Zirkon in den beiden Kornfraktionen sind wohl in erster Linie auf die primären Korngrössen dieser Mineralien und nur untergeordnet auf ihr Verhalten physikalisch-chemischen Einflüssen gegenüber zurückzuführen. Für Rutil und Apatit scheinen uns die Werte aus Tab. 2 massgebend, schwache Zunahme mit Kornvergröberung als Folge der ursprünglichen Korngrösse. Einzig für Epidot liegen möglicherweise mechanische und chemische Einflüsse im Sinne einer Formverkleinerung vor.

IV. SPEZIELLE MINERALBESCHREIBUNG DER IN DEN SEDIMENTEN AUFTRETENDEN MINERALIEN

Die nach durchgeführter Laboratoriumsarbeit verbleibenden Mineralien erfahren im Folgenden eine kurze Charakteristik. Ihre Reihenfolge ist die alphabetische.

1. Anatas.

Der Habitus dieses Minerals ist vorwiegend tafelig mit der Form (001). (111)-Pyramiden sind recht selten. Die wenigen Bruchstücke besitzen unebenen, schaligen Bruch, hie und da weisen sie leichte Rundung auf.

Die hauptsächlichste Farbe des Anatas ist gelb, mit Variationen nach schwachgelb, honiggelb, gelbbraun. Vererzung tritt häufig bei schwachgelblichen Varietäten auf. Honiggelbe Exemplare zeigen leichten Pleochroismus gelb-orange. Die farblosen und bläulichen Anatase beobachtet man wesentlich seltener. »Geometric patterning« wie sie von Brammall (Lit. 9) an Dartmoor-Anatas beschrieben wurde, liess sich verschiedentlich feststellen. Optisch zweiachsige Individuen bilden Ausnahmen.

Die Herkunft kann allothigen, in den wenigen Fällen (Trias der Wegeners Halvö, Depotö), wo er reichlich auftritt, authigen sein. Mit wenigen Ausnahmen zeigt sich Anatas nur sporadisch, mit einer gewissen Regelmässigkeit im Devon und Carbon von Canning Land, in der Juraformation von Antarctics Havn. Unregelmässig findet man ihn auch in den Devon-, Perm-, Trias-, und Rhätablagerungen des übrigen Untersuchungsgebietes.

2. Apatit.

Rundliche oder länglich gestreckte Körner treten am häufigsten auf. Eben so zahlreich sind idiomorphe, kurz-lang prismatische Formen mit bipyramidaler oder pinakoidaler Endigung. Zahlreich treten idiomorphe Bruchstücke auf.

Apatit ist meist farblos, seltener hellgrünlich. Flüssige oder gasförmige Einschlüsse, vorwiegend parallel der c-Achse angeordnet, zeigen

sich häufig. Ebenso zahlreich finden sich Aetzerscheinungen, von der Behandlung mit HCl herrührend, oder durch diese verstärkt. Lösungserscheinungen in Form von tiefen Kerben und Einschnürungen beschränken sich auf einige Exemplare.

Als Ausnahme zeigt sich pseudo-zweiachsiges Verhalten.

Gerundete und prismatische Formen treten in wechselndem Mengenverhältnis in allen Proben einer bestimmten Formation auf und verunmöglichen die Einsicht in lokale Herkunftsbedingungen.

Apatit zeigt sich in allen Ablagerungen von Devon-Kreide des gesamten Untersuchungsgebietes. Anreicherung zeigen einzelne Devon—Carbon—Triasproben von Canning Land, ebensolche von Wegeners Halvö (spezielle Anreicherung in der Trias der Westküste), in den Triasproben von Kap Biot. Stark Apatit führend ist ferner das Carbon der E-Traill (Südküste), sowie einzelne Proben der Trias und des Jura dieser Insel, weiter die Devonablagerungen der Ymer Ø, mit der Einschliessung, dass der Gehalt einzelner Proben sehr gering sein kann. Die gleiche Feststellung gilt für das Devon der Geographical Society Ø.

3. Biotit.

In Sedimenten erscheint Biotit vorwiegend in Form unregelmässig rundlich oder zackig begrenzter Spaltblättchen, deren Farbe hell-dunkelbraun oder braunrot, bei anderen Exemplaren olivgrün, hell-dunkelgrün ist. Stark ausgebleichte, beinahe farblose Biotite beobachtet man seltener. Eine häufige Erscheinung bilden pleochroitische Höfe. Pleochroismus ist auffallend bei stark gefärbten Exemplaren. Umwandlung in chloritisches Material lässt sich feststellen.

Biotit ist von Devon-Kreide zu beobachten. Da sein Verhalten bei der gravimetrischen Trennung nicht eindeutig ist, kann man keine bestimmten Schlüsse bezüglich des hauptsächlichsten Auftretens ziehen.

4. Brookit.

Das selten auftretende Mineral trägt länglichen, tafelig-prismatischen Habitus mit deutlicher Streifung. Daneben findet man leicht gerundete Bruchstücke.

Seine Farbe ist gelb mit bräunlichen Schatten.

Sein sporadisches Vorkommen beschränkt sich auf das Devon von Canning Land, das Carbon der Wegeners Halvö und Jameson Land, und auf die Trias der Depotö.

5. Chlorit.

Die Bezeichnung Chlorit dient als Sammelname für alle grünlichen, beinahe isotropen oder ultrablau polarisierenden, glimmerigen Minera-

lien, die mikroskopisch nicht näher untersucht wurden. Nur wenige Exemplare wurden als Clinochlor oder Pennin identifiziert.

Rundliche oder unregelmässig begrenzte, lappige Konturen umsäumen die Individuen, deren Farbe gelbgrün, grasgrün, dunkelgrün, hie und da auch zonare oder fleckige Anordnung zeigt.

Das optische Verhalten wechselt von normal zweiachsig zu völliger Isotropie.

Einschlüsse bilden die Regel. Zumeist handelt es sich um gewöhnliche Vererzung, die in einzelnen Körnchen oder eher flächenhaft auftritt. Oft zeigen sich hübsche Sagenitgewebe, deren Nadeln sich unter 60° schneiden, seltener Zirkone.

Die stark wechselnden Erscheinungsformen des Chlorits werden verständlich, wenn man bedenkt, dass es sich dabei meist um Umwandlungsprodukte von verschiedenen Ca-Fe-Mg-Alumosilikaten handelt.

Alle untersuchten Sedimente von Devon—Kreide führen in wechselnder Menge Chlorit. Grössere Beiträge erreicht die Chloritführung im Devon von Canning Land und Wegeners Halvö, dann namentlich in den triadischen Ablagerungen dieser Gebiete.

6. Disthen.

Das Mineral findet sich in Form länglicher, prismatischer, mit unregelmässig ausgebildeten Endflächen versehenen, farblosen Körner, die ausgeprägte Spaltbarkeit besitzen. Als Einschluss scheint kohlige Substanz vorhanden zu sein.

Disthen tritt äusserst selten auf, er fand sich nur im Devon von Canning Land.

7. Enstatit.

Das selten auftretende, langprismatische, ohne Endflächen versehene Mineral weist graue Farbe auf.

Das einzige Auftreten beschränkt sich auf die Trias der Wegeners Halvö.

8. Epidot.

Epidot zeigt sich vorwiegend in Form gut gerundeter, oft etwas länglich gestreckter Körner. Kurzprismatische, nach der b-Achse gestreckte Individuen ohne bestimmbare Endflächen oder stengelige Aggregate finden sich nur untergeordnet, desgleichen Bruchformen mit ausgezackten Rändern. Die vorherrschende Farbe ist gelbgrün, daneben beobachtet man zeisiggrün, schwach gelb—farblos, grünbraun—braun. Die gelbgrünen Exemplaren weisen deutlichen Pleochroismus schwachgelb—gelbgrün auf.

Die Epidotführung aller Sedimente des Untersuchungsgebietes von Devon—Kreide ist ziemlich konstant, wenn auch gering. Bedeutende Beträge erreicht sie in den Carbon-, Perm- und Triasablagerungen am Unterlaufe des Schucherts Flod, in den Triassedimenten nördlich des Hurry Fjord, im Carbon und in der Trias der Traill Ø, dem Devon und der Trias von Geographical Society Ø und in den Sedimenten des Devons und Carbons von Ymer Ø.

Ein weiteres Mineral, das stellenweise recht häufig mit Epidot zusammen auftritt, ist Clinozoisit, der mit Epidot zusammengezählt wurde. Clinoszoisit trägt kugeligen, oft etwas verwischten, tafeligen Habitus. Seine Farbe ist schwach gelb oder blass-gelbgrün, der Pleochroismus bewegt sich zwischen schwachgelbgrün—blassrötlich. Die Oberfläche zeigt häufig sehr feine Aetzspuren. Von Epidot ist er leicht durch die geringere Lichtbrechung, die lichtere, gleichmässige Farbe zu erkennen. Optisch unterscheidet er sich durch positiven Charakter (negative Individuen selten) und dem meist kleinen Achsenwinkel. Optisch ein-achsig positive Exemplare waren ziemlich häufig.

Clinozoisit tritt im Carbon von Ymer Ø, dem Carbon der W-Traill Ø, den Trias- und Juraablagerungen der Traill Ø und des nördlichen Jameson Landes auf.

9. Erze.

Sie wurden in der Gruppe Opak zusammengefasst und nicht näher untersucht.

a. Gold.

Gold findet sich äusserst selten in Form feiner Blättchen, deren Oberfläche uneben, rau erscheint. Ihr Rand verläuft unregelmässig krummlinig. Die Farbe ist rötlichgelb.

b. Magnetit.

Magnetit, in vielen Proben stark angereichert, besitzt meist unregelmässige Form. Oktaeder (111) sind ziemlich selten. Häufig zeigen sich Umwandlungserscheinungen in Limonit und Hämatit.

c. Pyrit.

Das Mineral trägt vorwiegend nierig-knolligen Habitus und speisgelbe Farbe. Idiomorphe Formen (100) mit Streifung, (110) und Kombination von (100) und (210) zeigen sich selten.

Markasit tritt wesentlich rarer auf, ist an der faserig-radialstrahligen Struktur zu erkennen.

10. Granat.

Weitaus am verbreitetsten erscheint detrischer Granat in Form splitteriger, scharfkantiger Bruchstücke. Gerundete, oder gar idiomorphe

Individuen, letztere mit gut ausgebildetem (110) Habitus, bilden eine verschwindende Minderheit. Eine ebenfalls überwiegende Eigenschaft ist die Farblosigkeit. Unter den gefärbten Varietäten zeigt sich die blassrosa—rosa getönte am ehesten, karmine, gelb-braunrote spärlicher. Ausnahmen bilden grüne oder bläuliche Exemplare. Fleckige Farbverteilung liess sich bei rosagefärbten Granaten beobachten.

Die Oberfläche der Körner ist in der Mehrzahl der Fälle aufgerauht. Die Aufrauhungen bestehen in grübchenförmigen Vertiefungen, in dachziegelartiger Schuppung, in feiner Rissbildung oder Schlagfiguren. Stärkere Einbuchtungen, verbunden mit lappiger Auslösung der Körner (vgl. ZÖBELEIN, Lit. 78), scheinen auf Lösungsvorgänge hinzudeuten. Diese Erscheinung wurde nur in 2 Präparaten beobachtet. Der grosse Rest der Granate zeigt glatte Oberfläche.

Vom normalen optischen Verhalten weicht nur eine relativ geringe Zahl von Exemplaren ab. Die Anisotropie betrifft korrodierte, farblose, und in weit geringerem Masse gefärbte Körner. Gewöhnlich beschränkt sie sich auf die innere Partie des Kornes, die — unter gekreuzten Nicols — niedrig Interferenzfarben und optisch zweiachsiges Verhalten zeigt. Die Randzone bleibt isotrop.

Als Einschlüsse figurieren Rutil, Zirkon, Turmalin, Granat und Erz, die manchmal fein verteilt das ganze Mineral durchsetzen.

Granat findet sich in den ältesten und jüngsten Ablagerungen des Untersuchungsgebietes. Besonders reichen Vorkommen begegnet man im Carbon, Perm, Trias und Jura des westlichen Jameson Landes (Schucherts Flod, Olymp), im Rhät, Jura des Ørsteds Dales, in den Rhätablagerungen von Antarctics Havn, in gewissen Devon- und Triasablagerungen von Canning Land (auf Wegeners Halvö beschränken sich Granatanreicherungen auf einzelne Proben von Devon und Trias). Sehr bedeutende Granatführung zeigen ferner Teile der Trias des Jura und der Kreide von Traill Ø, Carbon nur ausnahmsweise, endlich das Devon, die Trias-, Jura-, Kreidebildungen der Geographical Society Ø, und das Devon der Ymer Ø.

11. Hornblende.

Bei den Hornblenden handelt es sich um länglich prismatische, durch die Hauptspaltbarkeit (110) bedingte Kristalle mit unregelmässig begrenzten Enden. Die Faserung ist deutlich zu erkennen. Ihre Farben sind gelblichgrün oder grün, olivengrün—braun. Die gewöhnlichen Hornblenden erscheinen spärlich und scheinbar regellos. Sie lassen sich in allen Ablagerungen von Devon bis Jura nachweisen. Der geringe Anteil der Hornblenden bestärkt unsere Vermutung, dass eine grössere Zahl sich zu Chlorit umgewandelt hat oder diesem Prozess unterliegt,

wie einige zu den Chloriten gezählte, problematische Körner mit stark verwischter Hornblendstruktur beweisen.

12. Blaue Hornblende.

Noch seltener als gewöhnlicher Hornblende begegnet man blauer Hornblende. Ihre Gestalt ist kurzprismatisch oder unregelmässig begrenzt. Die Spaltbarkeit nach (110) ist ausgeprägt. Die Individuen sind farblos oder blass bläulich. Der lebhafte Pleochroismus bewegt sich von (n_α—n_γ) grünlichgelb—bläulichviolett, oder von (n_α—n_γ) farblos nach blau. Ihr einziges Auftreten beschränkt sich auf das Auftreten am untern Schucherts Flod.

13. Korund.

Die Bruchstücke zeigen unregelmässige Begrenzung, eine bläulichviolette Färbung, die sich gleichmässig über das ganze Korn verteilt. Der Pleochroismus ε—ω blauviolett—blaugrün ist nur schwach. Ihr Auftreten zeigt sich nur im Devon der Wegeners Halvö und Canning Land.

14. Muskowit.

Muskowit, wie Biotit und Chlorit, wurde des unsicheren Verhaltens bei der gravimetrischen Trennung wegen nicht in die Zählung einbezogen.

Die Gestalt des Minerals ist blätterig, seine Umrandung rundlichlappig, hie und da zerschliessen. Die meisten Individuen sind farblos oder schwachgräulich, seltener leicht grünlich oder rötlich.

Einschlüsse von Erz, Apatit, Anatas, Rutil, Zirkon und blasigen Hohlräumen, finden sich sehr häufig. Oft durchziehen feine Spaltrisse die Blättchen. Muskowit ergibt in den meisten Fällen sehr gute Achsenbilder. Der Achsenwinkel ist nicht immer konstant, er kann sehr klein, in wenigen Fällen scheinbar null werden, sodass pseudo-einachsiges Verhalten vorliegt.

Muskowit tritt von allen Glimmermineralien am reichlichsten auf. Er findet sich in allen Formationen vom Devon bis zur Kreide.

15. Rutil.

Die häufigste Form ist kurzsäulig-prismatisch, oder mit deutlicher Streckung nach der c-Achse, die in extremen Fällen zu nadeliger Gestalt führt, mit fehlenden oder gerundeten Enden. Terminale Pyramiden bilden Ausnahmen. Häufig erscheinen Bruchstücke und gerundete Körner. Auf das Auftreten von Rutil in Form des Sagenitgewebes wurde hingewiesen. Relativ oft begegnet man Kniezwillingen, deren Individuen verschiedene Winkel einschliessen. Penetrationszwillinge und Viellinge

sind selten. Streifung der Prismenfläche als Folge feiner polysynthetischer Verzwillingung beobachtet man häufiger.

Zirkon, Erz, Rutil finden sich als Einschlüsse.

Die dominierenden Farben sind fuchsrot-braunrot, braun; braungelbe, grünlichgelbe und gelbe Töne treten zurück, Pleochroismus ist selten. Es ist möglich, dass sich unter den Rutilen auch einige Cassiterite befinden, da eine Unterscheidung der beiden Mineralien auf mikroskopischem Wege nicht restlos gelingt.

Rutil tritt beinahe in sämtlichen Proben von Devon bis zur Kreide auf. Anreicherungen sind zu konstatieren in den Trias-, Rhät-, Juraablagerungen des nördlichen Jameson Landes, und Ørsteds Dales, weniger auffällig im Jura am Schucherts Flod und Olymp, deutlicher aber in der Gegend des Umingmakbjærges. Häufig findet man ihn in den Carbon-, Perm-, sehr häufig in gewissen Trias-, Rhät-, Jura-, Kreideablagerungen der Traill Ø. Eher sporadische Anhäufungen konstatieren wir in den Devon- und Triassedimenten der Geographical Society Ø. Auf die sporadischen Anreicherungen des Devons folgt im Carbon der Ymer Ø reichliche Rutilführung.

16. Staurolith.

An den seltenen idiomorphen Formen erkennt man die Fläche (010), andeutungsweise auch (101). Das übliche Auftreten geschieht in Form scharfkantiger, eckiger Bruchstücke.

Die Farben variieren zwischen strohgelb-braungelb, grüngelbbraungelb, und rotbraun-gelbbraun. An Einschlüssen stellt man Zirkon und Erz fest.

Die Oberfläche des Stauroliths zeigt die als Verwitterungs- und Lösungserscheinung betrachtete, kämmchenartige oder pyramidenförmige Aufrauhung (EDELMAN und DOUGLAS, Lit. 23).

Das Erscheinen von Staurolith in den untersuchten Sedimenten ist nur sporadisch, er findet sich vom Devon in allen Formationen bis zum Jura. Sehr spärlich tritt er im nördlichen Jameson Lande und auf Traill Ø auf. Die bedeutendste Ansammlung lieferte eine Juraprobe der Geographical Society Ø.

17. Titanit.

Der häufigste Typus ist die Bruchform mit gezackter Umrandung. Nebenbei finden sich schlecht gerundete Körner und selten idiomorphe Individuen mit (111), (100) und (110).

Titanit ist farblos, mit Pleochroismus farblos—hellgelb, hellgelb—rötlichbraun—gelbbraun.

An Einschlüssen bemerkt man Erz und kleine, langgestreckte Hohlräume.

Der Achsenwinkel ist sehr oft klein, so dass sich pseudo-einachsiges Verhalten ergibt. Vereinzeltes Auftreten in Carbon, Perm und Trias von Canning Land, S-Jameson Land und Traill Ø.

18. Turmalin.

Idiomorphe Formen, nach der c-Achse gestreckt, seltener kurzprismatisch mit bipyramidalen Endigungen (selten), oder nur mit einer trigonalen Pyramide, meist mit abgebrochenen, hie und da ausgefransten Enden, erscheinen häufig. Bruchstücke oder abgerollte Körner finden sich untergeordnet. Auf der Basis liegende Exemplare zeigen trigonalen-ditrigonalen Querschnitt. Öfters bemerkt man ausgeprägte Streifung parallel der c-Achse.

Einschlüsse von Turmalin, Apatit, Zirkon, Granat und Erz wurden häufig beobachtet. Ihre Anordnung ist meist regellos.

Der Pleochroismus ist stark wechselnd.

e erscheint farblos, schwach hellgelb, hell—rotbraun, gelb—blaugrün, hell—blauviolett, hellblau—blau;

ω gelb—braungelb—braunrot, grasgrün—blaugrün, braunoliv, blau—blauviolett und schwarz.

Selten gewahrt man zonare Farbverteilung mit dunklerem Kern und hellerem Rand.

Verwitterungserscheinungen, helle, gebleichte Partien und Anwachserscheinungen, facetförmige Ansätze an Enden oder Längskanten, gehören zu den selteneren Erscheinungen.

Die Turmalinführung der untersuchten Proben ist sehr konstant. Bezüglich regionaler und temporaler Anreicherung besteht starke Anlehnung an die vom Rutil bekannten Verhältnisse. Als Turmalin-armes Gebiet erkennen wir nur das Schüttungsgebiet in der Umgebung des unteren Schucherts Flod bis östlich gegen den Olymp hin.

19. Zirkon.

Die gewöhnliche Art des Zirkon ist prismatisch (100), (110), selten mit starker Streckung in Richtung der c-Achse, nadeliger Typus; oder gedrängte, kurzprismatische Form mit pyramidaler Endigung (111). Fehlt die Spitze der Pyramide, so entsteht eine scheinbare Fläche (001). Der Abrollungsgrad der Zirkone ist sehr variabel, er reicht von leichter Kantenrundung bis zur vollkommenen Rundung. Auch die Bruchstücke zeigen meist einen gewissen Grad der Rundung, mit Ausnahme weniger, scharfkantiger, wasserklarer, scheinbar niedrige Lichtbrechung aufweisende Exemplare. Zonargebaute Individuen sind beschränkt.

Eine allgemeine Erscheinung bilden die Einschlüsse von Zirkon, Rutil, Erz und Hohlräumen, manchmal parallel der c-Achse geordnet oder beliebig verstreut.

Als optische Anormalität gewahrt man zweiachsige Interferenzfiguren mit niedriger Doppelbrechung.

Gewöhnlich ist Zirkon farblos; braune, braungelbe, braungrüne, dann gelbe oder grüne, mit schwachem Pleochroismus grünblau—grün, oder violette Varietäten bilden Ausnahmen.

Die Zirkonanreicherung erreicht maximale Beträge in den Sedimenten der Wegeners Halvö und Canning Land (mit einigen Ausnahmen), reiche Zirkonführung kennzeichnet die Sedimente des nördlichen Jameson Landes, und der Traill Ø und gewisse Ablagerungen des Ørsteds Dales.

20. Zoisit.

Sehr bekannt sind die annähernd rechtwinkligen Spalt- und Bruchstücke, währenddem sich gerundete oder gar idiomorphe Formen vereinzelt finden.

Sehr charakteristisch für die grauen—farblosen Körner ist ihre intensiv blaue—ultrablaue Interferenzfarbe.

Eine gewisse Bedeutung besitzt das Vorkommen des Minerals in den Carbon-Triasablagerungen am unteren Schucherts Flod, wo Zoisit in Gefolgschaft des Epidots auftritt. Aus Canning Land und Wegeners Halvö kennt man das sporadische Auftreten in Devon und Trias. Die Zoisitführung im Devon der Geographical Society Ø und Ymer Ø ist sporadisch, das Auftreten des Minerals ist in Verbindung mit der bedeutenden Epidotführung jener Ablagerungen zu bringen.

Zusammenfassung.

Die postkaledonischen Sedimente zwischen dem 71° und dem 73° n. B. enthalten eine grössere Anzahl von Schwermineralien. Wie wir wissen, entspricht dem Mineralgehalt eines Sedimentes, der durch eine Reihe physikalisch und chemischer Einwirkungen veränderte Mineralbestand des Ursprunggesteins. Die Sedimentpetrographie benützt gerade diese Beziehung, um nach den Gesteinsserien des Hinterlandes zu fragen, um genetische Interpretationen und provinzielle Vergleiche anzustellen. Dabei darf, wie dies BRAMLETTE (Lit. 8) zeigt, die Abwesenheit von gewissen instabilen Mineralien nicht übersehen werden. Stratigraphische Beziehungen herzustellen oder Schlüsse über das Muttergestein von Sedimenten zu ziehen, die nur auf der Anwesenheit stabiler Mineralien beruhen, sind schwierig und von zweifelhaftem Wert, besonders dann,

wenn die Anwesenheit einer stabilen Mineralgruppe nur auf Stabilitätsbeziehungen zurückzuführen ist. Die Stabilität einer Mineral-Assoziation wird sich naturgemäss nicht nur in der Anzahl der Mineralien, sondern zugleich in ihrem mengenmässigen Anteil ausdrücken.

Untersuchen wir unsere Ergebnisse hinsichtlich Zahl und Menge der Mineralien, so bleibt die Feststellung, dass die Formationen eine beschränkte Anzahl Mineralien, von denen einige zu mengenmässiger Bedeutung gelangen, enthalten. Bei diesen handelt es sich diejenigen, die relativ stabil sind wie Zirkon, Rutil, Turmalin, Granat, ferner um Epidot und Apatit. Ganz ähnliche Beobachtungen ergaben sich (Bramlette, Lit. 8) an frühpaläozoischen Sedimenten, aus denen die instabilen Mineralien durch Lösungsvorgänge innerhalb der Schicht eliminiert wurden. Als unbeständig gelten Staurolith und Disthen, über deren Umwandlungserscheinungen Edelman und Doeglas (Lit. 23) orientieren. Ein klares Beispiel für die Unbeständigkeit liefert die Hornblende. In den Sedimenten nur spärlich zu erkennen, findet sie sich in den kristallinen Gesteinen des Liefergebietes relativ häufig. In chloritisierter Substanz vieler Proben beobachtet man Beispiele einzelner Mineralgruppen, an denen typische Merkmale der Hornblenden, Habitus, Spaltbarkeit und optisches Verhalten reliktweise erhalten blieben. Ist Augit primär vorhanden, so erklärt sich sein Fehlen in Sedimenten nach den bisherigen Untersuchungen ebenfalls durch stoffliche Umwandlung. Edelman und Doeglas (Lit. 21) nehmen an, dass Hornblende und Augit als Verwitterungsprodukt vorliegen. Stoffliche Auflösung scheint möglicherweise auch an Andalusit und Sillimanit vor sich zu gehen.

Anderseits erreicht der Apatitgehalt einiger Proben sehr hohe Werte, namentlich in CO_2-armen Gesteinen. Daraus aber eine allgemeingültige Regel abzuleiten wäre unrichtig, denn in vielen CO_2-freien Arkosen fehlt Apatit ganz. Bezüglich des Epidot mangeln Hinweise, die über Auftreten Auskunft geben.

Die Stabilitätsverhältnisse der einzelnen Mineralien haben sich im Verlaufe von Devon-Kreide kaum geändert, die Mineralassoziationen der sedimentären Provinzen blieben während langen Zeiträumen dieselben, eine allmähliche oder plötzliche Zunahme der Anzahl der Minerale ist bis in die jüngsten Ablagerungen nicht nachweisbar.

V. MIKROSKOPISCHE DETAILUNTERSUCHUNG EINIGER SANDSTEINE

Im Anschluss an die spezielle Mineralbeschreibung, deren Ergebnisse aus der Betrachtung der Körnerpräparate hervorgingen, folgt eine zusammenfassende Darstellung des Mineralbestandes, der texturellen und strukturellen Eigenschaften von Sandsteinen des Canning Landes und der Wegeners Halvö, die sich aus der mikroskopischen Untersuchung einer grösseren Anzahl von Dünnschliffen ergaben.

Eine Einzelbeschreibung der Schliffe erübrigt sich, die Ergebnisse sollen in einer durch diese Betrachtungsweise gezeitigten Klassifikation der Gesteine und ihrer Eigenschaften zusammengestellt werden.

Von den Sandsteinen i. w. S. trennt sich die Gruppe der Arkosen mit einem Anteil an detritischen Feldspäten von mindestens 25 % (nach Millner, Lit. 80) ab. Der im englischen Sprachgebrauch unter der Bezeichnung »Grit« bekannte Typus unterscheidet sich durch seine hauptsächliche Zusammensetzung vorwiegend eckiger Quarzkörner von 0,1—2 mm Ø. Die eigentlichen Sandsteine, die im wesentlichen aus mehr oder weniger gerundeten Quarzkörnern bestehen, zerfallen je nach Grösse der Komponenten in grobe, mittlere und feine Varietäten.

Arkose.

Lithologie. Die lithologischen Verhältnisse einer Arkose sind die jenigen eines Sandsteines. Der reiche Gehalt an Feldspäten, die sich aus granitischen oder gneisartigen Gesteinen herleiten, bedingen die Sonderstellung innerhalb der Sandsteingruppe.

Mineralbestand:

allothigen: Quarz, Feldspat, (Orthoklas, Plagioklas), Muskowit, Chlorit, Biotit, Zirkon, Epidot.

Zirkon, Apatit als Einschlüsse in gerundeten, ondulösen Quarzen.

Epidot als Neubildung auf Plagioklas.

authigen: Limonit, Muskowit, Calcit, Quarz.

Textur: massig.

Struktur: psammitisch.

Gestalt und Grösse der Körner: eckig bis leicht gerundet, 0,5—1 mm.

Mikroskopische Beobachtungen: Bei der Betrachtung der Schliffe gelangt man zu einer Unterteilung der detritischen Körner in eine Gruppe mit wenig veränderten Merkmalen und eine solche mit deutlich ausgeprägten Zügen der Kataklase. Der Anteil der zweiten Gruppe überwiegt.

Die Veränderungen der Quarze und Feldspäte der ersten Gruppe beziehen sich auf sekundäre Wachstumserscheinungen und beginnende Serizitisierung und Kaolinisierung der Feldspäte. Die Gestalt der Quarzkörner ist bei grösseren Individuen rundlich bis leicht eckig, bei kleineren eckig bis leicht gerundet. Bei den Plagioklasen (Andesin) und Orthoklasen liegt tafelige Ausbildung vor.

Die kataklastischen Einflüsse bei den Körnern der zweiten Gruppe äussern sich weniger in der Form als in einer oft weitgehenden Änderung der inneren Struktur. Als allgemeinstes Merkmal sei zuerst auf die undulöse Auslöschung der Quarze hingewiesen, die als Folge der Stresseinwirkung zu betrachten ist. Bei vermehrter Druckeinwirkung zerbrach das Quarzkorn in Streifen oder fleckige Partien, die sich längs einer Bruchlinie berühren und eigene optische Orientierung besitzen. Diese kann optisch 2-achsig, mit schmalem Achsenwinkel, sein. Als weiterer Schritt der Zerstörung setzte die Bildung feinster Trümmermaterialien in der Berührungszone der sehr oft lentikulargebildeten Individuen ein. Als Endglied des Prozesses liegt ein granulitisches Aggregat vor. Dieser Sandquarz findet sich oft als Bindemittel in Ecken und Zwickeln eingestreut. Möglicherweise lassen sich die engverzahnten, fleckigen Quarzagglomerate als Neubildungen von Sandquarz deuten.

Die Feldspäte, ihrem Auftreten nach ebenso häufig wie Quarz, zeigen unter dem Einfluss äusserer Kräfte ein anderes Verhalten als Quarz. Sehr hübsch lassen sich die Einwirkungen an den nach dem Albitgesetz verzwillingten Individuen feststellen. Die leichtesten Deformationen äussern sich in schwachen Verbiegungen der Zwillingslammellen. Nachhaltigere Beanspruchung führt zu Stauchungen und feinerer Bruchbildung. Als letzte Phase der Zerstörung folgt die Auflösung in Bruchstücke und deren nachträgliche Verschiebung durch innere Stresskräfte.

Beim Orthoklas — Mikroklin ist untergeordnet — wird die Bruchbildung durch die vollkommene Spaltbarkeit nach (001) weitgehend erleichtert.

Die wenigen Muskowitindividuen zeigen, sofern es sich nicht um Neubildungen handelt, Anpassung an die Konturen der Quarz-Feldspatkörner.

Bindemittel, limonitisch, kieselig, und calcitisch, in Zwickel eingelagert, ist nur wenig vorhanden. Das Gefüge entsteht teilweise durch gelenkartiges Ineinandergreifen konvex gebildeter, kleinerer Komponenten in eingebuchtete Stellen grösserer Komponenten, oder durch Verzahnung eckiger Trümmer, in deren Verband grössere Körner eingelagert sind.

Grit.

Lithologie. Die Abtrennung dieses Typus von den übrigen Sandsteinen beruht auf der Zusammensetzung speziell eckiger Quarzkörner. Die Varietät lässt sich nicht in allen Fällen scharf begrenzen, sie spielt vielfach in den Bereich gewöhnlicher Sandsteine hinüber.

Mineralbestand:

allothigen: Quarz, Orthoklas, Plagioklas (Andesin), Muskowit, Biotit, Granat, Zirkon.

authigen: Kalkig-kieseliges Zement, Limonit, Hämatit, Muskowit, Chlorit.

Textur: massig-geschichtet. Wechsellagerung von feinem und gröberem Material. Parallelanordnung der Glimmer.

Struktur: psammitisch.

Gestalt und Grösse der Körner: Vorwiegen eckiger Gemengteile, daneben leicht angerundete.

Grösse: 1—2 mm in grobkörnigen, 0,2—0,5 mm in mittleren, 0,1—0,25 mm in feinkörnigen Typen.

Mikroskopische Beobachtungen: Auffallend ist die eckige Gestalt der Quarz- und Feldspatkörner, mit dem Vorbehalt, dass eine schwache Rundung immer vorhanden ist. Bei reichlich vorhandenem Bindemittel scheinen sich die Körner nach ihrer Längsachse parallel zu orientieren. Dieser Anordnung folgen auch die Glimmer, von denen hie und da gebogene oder verkrümmte Individuen zu beobachten sind.

Umwandlungserscheinungen von Plagioklas in ein, dem ursprünglichen Korn pseudomorphes Gemenge von Calcit,

Quarz und Serizit lassen sich deutlich erkennen. Zwischenstadien sind keine vorhanden, die ermöglichten, die Varietät des Plagioklases zu bestimmen.

Sandstein.

Lithologie. Sandsteine setzen sich zur Hauptsache aus Quarzkörnern zusammen, die in einer mehr oder weniger reichlichen Matrix eingebettet liegen. Anzeichen einer Schichtung fehlen völlig oder sind in verschieden starkem Grade angedeutet. Die Farbe des Gesteins hängt wesentlich von der Art des Bindemittels ab, kalkig-kieseliges Zement bedingt graue—farblose, limonitisch—hämatitische Matrix verursacht braune—rötliche Typen. Die rötliche Farbe kann in einem grösseren Gehalt an Orthoklas, grünliche Tönung in starken Chloritanteil begründet liegen.

Mineralbestand:

allothigen: Quarz, Orthoklas, Mikroklin, Plagioklas (Andesin-Labrador), Muskowit, Biotit, Zirkon, Rutil, Turmalin, Apatit, Granat, Epidot.

authigen: kieselige, calcitische, limonitische, seltener hämatitische Substanz. Muskowit, Chlorit, Pyrit, Magnetit, Anatas, Epidot, Titanit.

Textur:

a) richtungslos-massig, in grobkörnigen Sandsteinen,

b) geschichtet.

1. Bei ungefähr gleicher Korngrösse wird die Schichtung durch parallelorientierte Glimmerblättchen und lagenweise angereicherte tonige Substanz angedeutet.
2. Zunehmende Korngrösse verwischt die Schichtung. Vereinzelte, gleichgerichtete Glimmer weisen auf eine Anordnung der Teile hin. (Einzelne grössere Individuen durchsetzen einsprenglingsartig eine feinere Grundmasse).
3. Die Schichtung wird ausgedrückt durch eine Wechsellagerung von feinerem und gröberem Material.

Struktur: psammitisch.

Gestalt und Grösse der Körner: leicht eckig-gerundet. Nach Korngrösse unterscheiden sich grobe (0,5—2,0 mm), mittlere (0,25—0,5 mm) und feine (0,1—0,25 mm) Typen, die durch viele Übergänge miteinander verbunden werden. Die Struktur der Übergangslieder erinnert an die einsprenglingsartige, diejenige der reinen Varietäten an eine gleichkörnige.

Mikroskopische Beobachtungen: Die Gestalt der kleineren Quarzkörner ist naturgemäss eher eckig, diejenige der grösseren Individuen erscheint mehrheitlich leicht gerundet-gerundet. Kristallformen sind höchstens andeutungsweise erhalten. Als häufigste Einschlüsse beobachtet man blasige Hohlräume, manchmal kettenartig aneinandergereiht. Gerundete Einlagerungen von Zirkon, Turmalin. Idiomorphe Quarze bilden Ausnahmen. Ondulöse Auslöschung überwiegt.

Den farblosen Durchschnitten der relativ häufigen Ortoklase fehlt ebenfalls kristallographische Umgrenzung. Ihr Habitus, auch derjenige der Plagioklase, ist am ehesten als tafelig zu bezeichnen.

Die Bestimmung der Auslöschungschiefen der Plagioklase ergab Werte von 25°—30°, was einer Zusammensetzung Andesin-Labrador entspricht. Myrmekit fand sich selten.

Die beiden Feldspäten gemeinsame Umwandlungserscheinung der Serizitisierung erreicht verschiedene Grade. Sie umfasst in einzelnen Fällen ausgesprochen randliche oder zentrale Partien, erstreckt sich aber auch über das ganze Individuum. An einem Andesin bezog sie sich nur auf eine Lamellenart. Die Serizitschüppchen bedecken regellos den sich umwandelnden Feldspat oder zeigen Parallelanordnung nach (001 und 010).

Die langgestreckten, mit ausgefaserten Enden versehenen Muskowite drängen sich zwischen Quarz- und Feldspatkörner und folgen deren Konturen. Grössere Individuen wurden durch innere Bewegungen gestaucht, verbogen oder mehrfach geknickt. Gleiche Beobachtungen gelten auch für den weniger häufigen, olivgrünen Biotit.

Das Bindemittel ist kieselig oder calcitisch, in den meisten Fällen treten beide in wechselnden Mengen auf. Eisenhaltiges Zement kommt vereinzelt vor.

Die Menge des Bindemittels bestimmt im Wesentlichen das Gefüge. Fehlt die Matrix völlig, so werden die rundlichen, klastischen Körner zu einem Aggregat gefügt, das bei vorherrschendem Quarzanteil die bekannte Pflasterstruktur trägt. Vorwiegend eckig geformte Komponenten verzahnen sich. Bei spärlich vorhandenem Bindemittel stossen die einzelnen Körner längs gekrümmter Flächen zusammen, die kleineren, konvexen Komponenten fügen sich in die Einbuchtungen der grösseren. Längs dem Kontakt bilden sich feine Infiltrationen von Calcit, limonitischer Substanz, die das Korn mit einer Hülle umschliesst. Feine Ritzen oder Zwickel werden durch Zement oder Mineralneubildung von Quarz, Calcit, Muskowit, aus-

gefüllt. Bei reichlich vorhandener Matrix berühren sich die einzelnen detritischen Körner nur noch an wenigen Stellen, viele schwimmen vollständig in der Einbettungsmasse, d. h. sie werden durch den Zement auseinander gebracht und scheinen sich gleichzeitig orientiert und parallele Lagerung angenommen zu haben. Am Kontakt Korn-Zement zeigen sich keine stofflichen Reaktionen. Ein verzahntes Ineinandergreifen findet sich in jenen Fällen, wo es sich beim Calcit um ein Zersetzungsprodukt, bei der Serizitisierung kalkreicher Plagioklase handelt.

Deformationserscheinungen finden sich in feinkörnigen Sandsteinen nur selten, sie sind aber grundsätzlich gleicher Natur, wie die unter Arkose beschriebenen.

Glaukonit, in Gesellschaft vieler Schwammtrümmer, fand sich nur in einem Schliffe der marinen Eotrias, womit wohl auch an dieser Stelle daraufhin gewiesen werden kann, dass seine Bildung von klimatischen Faktoren bedingt ist. In allen andern Schliffen fehlt dieses Mineral.

VI. DER SCHWERMINERALGEHALT DER EINZELNEN FORMATIONEN

Die geographischen Ortsnamen finden sich in Taf. 3, 4.

A. Grönlandium (Quarzite der Eleonore Bay Formation).

Allgemein.

Granat, mengenmässig unbedeutend Rutil vertreten die HG, Rutil, Turmalin und Zirkon die NG, Zirkon und Apatit die Akzessorien.

Speziell.

Canning Land. Nach den vorliegenden Untersuchungen werden die Quarzite der grönländischen Eleonore-Bay-Formation sedimentpetrographisch durch reichliches Auftreten von Granat gekennzeichnet. Möglicherweise ist auch Rutil von einiger mengenmässiger Bedeutung.

B. Devon.

Allgemein.

In den untersuchten Devonproben erweisen sich Zirkon, Granat, Epidot, Apatit, Turmalin, Rutil, in seltenen Fällen Anatas als HG. Die gleichen Mineralien mit Zoisit vertreten auch die Kategorie der NG. Akzessorisch findet man wiederum dieselben Mineralien, ebenso Brookit, Staurolith, gew. Hornblende und Korund.

Speziell.

Eine Differenzierung lässt uns zwischen dem Devon von Canning Land—Wegeners Halvö und demjenigen der Ymer Ø—Geographical Society Ø unterscheiden.

Canning Land—Wegeners Halvö. Auffallend ist der hohe Zirkongehalt beinahe aller Proben. Der Anteil der beiden andern HG, Rutil und Turmalin, unterliegt viel bedeutenderen Schwankungen, in einigen Proben fehlen sie ganz. Starken Wechsel zeigt die Apatit-Führung, in den meisten Sandsteinen fehlt das Mineral, 2 Proben weisen starke Anreicherungen auf.

Der Granat-Epidotgehalt bietet die Möglichkeit, die beiden Teilgebiete Canning Land und Wegeners Halvö etwas voneinander zu halten. Granat als HG führende Sandsteine finden sich in Canning Land relativ häufiger als auf Wegeners Halvö. Die Führung des NG Epidot bleibt in den Proben Canning Lands ungefähr konstant, während sie in denjenigen der Wegeners Halvö unterschiedlicher ist und durchschnittlich geringere Beträge annimmt.

Die Verschiedenheiten der beiden Teilgebiete glauben wir auf verschiedene Materialzufuhr zurückführen zu können.

Ymer Ø—Geographical Society Ø. Die führenden HG der Mineralkombinationen des Devons sind Granat und Epidot. Währenddem der Epidotgehalt in den Proben beider Inseln ungefähr derselbe ist, verringert sich der Granatanteil auf der Ymer Ø. Parallel dieser Verminderung geht ein leichter Anstieg der Apatit-Zirkonmenge, der sich auch im vermehrten Auftreten des Apatits als HG ausdrückt. Die Durchschnittswerte der vorwiegend als NG enthaltenen Mineralien Turmalin und Rutil bleiben für beide Gebiete annähernd dieselben. Das Auftreten dieser Mineralien als HG knüpft sich scheinbar an Zirkon-Apatit reichere Kombinationen.

C. Carbon.

Allgemein:

Die gleichen Mineralien, die uns aus dem Devon als HG bekannt sind, Zirkon, Granat, Epidot, Apatit, Rutil und Turmalin nehmen auch im Carbon diese Stellung ein. Alle zusammen figurieren gleichzeitig als NG, zu denen neu Zoisit hinzutritt. Sämtliche Vertreter der NG mit Brookit, Anatas, Titanit, Staurolith und gew. Hornblende finden sich akzessorisch.

Speziell:

Canning Land—Wegeners Halvø. Für die Carbon-Ablagerungen dieses Teilgebietes bilden Zirkon, Turmalin, Rutil, in Einzelfällen Apatit HG; Rutil und Epidot NG. Der Zirkongehalt überschreitet in den meisten Proben 50 %, erreicht in extremen Anreicherungen sogar 99 %. Nur in einem Sandstein liegt eine den Zirkonbetrag übersteigende Apatitansammlung vor. Auffallend ist ferner die Bedeutungslosigkeit von Granat.

Schucherts Flod Gebiet. In den Carbonablagerungen am W Unterlaufe des Schucherts Flod dominieren Granat und Epidot als HG. Zirkon, Turmalin, Rutil, ferner Epidot, Zoisit sind NG.

Der Granat-Epidotgehalt der einzelnen Zählungen schwankt zwi-

schen 88—95 %, der verbleibende Rest fällt gleichmässig auf Zirkon, Turmalin und Rutil.

Die Werte für Granat bewegen sich zwischen 16 und 85 %, diejenigen für Epidot zwischen 6 und 75 %. Für dieses reziproke Verhalten lässt sich keine Gesetzmässigkeit in der Ablagerungsfolge finden. Die NG Rutil und Turmalin erscheinen sehr konstant; für das Auftreten von Zirkon ergeben sich etwas grössere Unterschiede. Als lokale Erscheinung ist das Vorkommen von Zoisit zu erwähnen.

Traill Ø. Zirkon, Apatit, Turmalin, Rutil, seltener Granat und Epidot sind HG in den Carbonsedimenten der S-Küste der Traill Ø. Mengenmässig am wichtigsten erscheint Zirkon. Die gleichen Mineralien, Zirkon nur in einem Falle, figurieren auch als NG.

Anfänglich ist man versucht, eine Trennung zwischen apatitreichen und apatitarmen Proben zu sehen und in dem dadurch bedingten prozentualen Verhalten der anderen HG Merkmale für die Gliederung in zwei Schüttungsbereiche zu finden. Die graphische Darstellung der Verhältnisse zeigt aber deutlich, dass auch von einer andeutungsweisen Trennung keine Rede sein kann.

Eine von der allgemeinen Regel abweichende Zusammensetzung liegt lediglich in der Granat-Rutil-Kombination einer Probe vor.

Ymer Ø. Die einzige Carbonprobe der Ymer Ø zeigt Annäherung an die von der Traill Ø bekannten Typen.

D. Perm.

Allgemein:

Permische Sandsteine liegen infolge der durch die Transgression bedingten Ablagerung von Kalken und Dolomiten nur wenige vor.

Als HG treten Granat, Zirkon, Turmalin, Rutil, Anatas, Apatit und Epidot auf, die gleichen Mineralien finden sich als NG, mit Ausnahme des Anatas, ebenso mit Ausnahme des Zirkons als Akzessorien. Akzessorisch tritt ferner Brookit auf.

Speziell:

Canning Land—Depotö. Die einzige Permprobe des Canning Landes entstammt einer geringmächtigen, stark fossilführenden Sandsteinbank, die sich in die Kalk-Dolomitfolge am W-Ende des Kollen einschiebt. Die Sandsteinproben der Depotö gehören in die Ablagerungen der Depot Island Formation (KOCH, Lit. 34), die als Äquivalent der Zechsteinbildung betrachtet wird.

Unter den HG sind Zirkon und Granat an erster Stelle zu nennen, Turmalin, Rutil, Anatas und Epidot werden vereinzelt zu HG, vertreten aber vorwiegend die NG.

Die Mineralkombinationen zeigen eine gewisse Ähnlichkeit mit solchen des Devon aus der Kollen Gegend, allerdings mit dem Unterschiede, dass in den permischen Bildungen der Zirkongehalt denjenigen des Granat übersteigt, also die Einflüsse der Lieferserien des Canning Landes gegenüber der weiter her kommenden Materialzufuhr überwiegen.

Schucherts Flod. Die aus den Carbonablagerungen bekannte Granat-Epidotvormacht überträgt sich auf die permischen Bildungen. Zirkon, Rutil, Turmalin, Apatit und Zoisit werden wenig wichtige NG.

Traill Ø. Die artenreiche Mineralkombination mit Zirkon, Apatit, Rutil, Turmalin und Granat als HG, Turmalin und Apatit als NG, erinnern an die analogen Verhältnisse des Carbons und zeigen die Fortdauer der gleichartigen Materialzufuhr an.

E. Trias.

Allgemein:

Die Resultate der Schwermineraluntersuchungen der Trias sind folgende: als HG treten auf: Granat, Zirkon, Turmalin, Rutil, Apatit, Epidot, und in Ausnahmefällen Anatas. Dieselben Mineralien, in vereinzelten Fällen auch gew. Hornblende und Zoisit, vertreten die NG. Als Akzessorien figurieren die gleichen Mineralien, ferner Titanit, Brookit und Staurolith. Das Auftreten beinahe sämtlicher Mineralarten in den drei Häufigkeitskategorien ist eine Folge der verschiedenen in der Trias auftretenden Mineralkombinationen, die ihrerseits verschiedenen Mineralprovinzen angehören. Eine vertikale Gliederung der Trias in die Unterabteilungen marine Eotrias, kontinentale Serie, bunte Serie (s. Stauber, Lit. 64) anhand von Schwermineral-Kombinationen ist nicht möglich. Die Trias lässt sich mittels Schwermineralien nur im horizontalen Sinne aufteilen.

Speziell:

Canning Land. Auf Canning Land fehlt anstehende Trias, sie findet sich südlich des Itivdleq am Nordenskjölds Bjærg und den südlich anschliessenden Bergen. In den Proben jener Gebiete finden sich Granat, Zirkon, Turmalin, Rutil als HG; Zirkon, Rutil, Epidot als NG; und Granat, Turmalin, Rutil, Anatas, Titanit und Epidot als Akzessorien. Die als HG auftretenden Mineralien vereinigen sich zu drei Kombinationen, einer Granat-Zirkon-Apatit-, einer Rutil-Turmalin-Zirkon-Apatit-, und einer Granat-Zirkon-führenden. Die Vielheit der Kombinationen auf kleinstem Raum glauben wir durch verschiedene Schüttungseinflüsse erklären zu können.

Hurry Fjord. Die Mineralkombinationen der Triasproben vom Nordende des Hurry Fjords führen Granat, Epidot, Zirkon und Apatit als HG; die eine Probe zeigt ein deutliches Überwiegen des Zirkon-, die andere des Epidot-Granat-Gehaltes. Eine Verbindung der ersteren mit dem Hurry Fjord-Granit und der zweiten mit dem Migmatitgneis des Hurry Fjord-Granits, ist vermutbar. Eine genauere Kenntnis der Herkunftsbeziehungen vermitteln erst weitere Untersuchungen.

Wegeners Halvö. Zirkon, lokal Apatit, in seltenen Fällen Granat, Rutil, Turmalin und Anatas, gelangen zu mengenmässiger Bedeutung, während Rutil, Granat und Turmalin, untergeordnet auch Apatit und Epidot, bescheidene Konzentrationen erlangen. Auffallend ist die stellenweise sehr hohe Apatitanreicherung. Apatit und Zirkon stehen in einem wechselseitigen Verhältnis zueinander und ergeben bis 98 % der Gesamtmenge. Von diesem Apatit-Zirkon reichen Typus unterscheidet sich ein weiterer mit vorwiegendem Zirkonanteil. Die Zirkon-Rutil- oder Rutil-Turmalin-±Apatitkombinationen zeigen Verwandtschaft mit der J-T-Provinz und führen zur Annahme wechselseitiger Materialbelieferung durch die Liefergebiete der C-W-Provinz und der J-T-Provinz.

Schucherts Flod. Aus dem Gebiete des untern Schucherts Flod standen uns nur wenige Triasproben zur Verfügung. Die Zählresultate bestätigen, das aus den Carbon-Permproben gewonnene Bild der starken Granat-Epidot-Vorherrschaft und deren Wechselbeziehungen. Zirkon, Rutil, Turmalin und Apatit gleichen sich mit ihren schwachen Mengenanteilen dem Verhalten dieser Mineralien in den Carbon-Permproben durchaus an. Die in den Permproben bereits angetönte Tendenz der Rutilanreicherung lässt sich auch hier verfolgen.

Kap Biot — Antarctics Havn. Eine weitere, durch besonderen Mineralbestand definierte Einheit liegt in der Trias des Gebietes Kap Biot — Antarctics Havn. Sie zeichnet sich durch starke Dominanz der Mineralien Zirkon, Rutil, Turmalin aus. Gelegentlich findet man auch Apatit als HG. Granat und Epidot fügen sich in die Rolle der NG oder Akzessorien oder treten gelegentlich überhaupt nicht auf. Der Streuungsbereich für Zirkon bewegt sich von 5—77 %, für Rutil von 14—75 %, während der Turmalingehalt zwischen 2—50 % liegt. Diese Einheit umfasst auch Proben aus dem Ørsteds Dal und dem Kolledal westlich Antarctics Havn.

Traill Ø. Die Zählresultate der Triasproben der Traill Ø lassen deutlich 2 Schüttungsbereiche erkennen.

a. im Gebiet der Svinhufvuds Bjærge tritt Granat als überragender Gemengteil auf. Allerdings mit der Einschränkung, dass wir in ein-

zelnen Proben schwache bis geringe Konzentration kennen. In diesen Ausnahmefällen werden Rutil, Turmalin, Zirkon, Apatit zu HG; die Proben zeigen Affinität zu den Mineralkombinationen der östlichen Triasvorkommen der Insel.

b. in den östlichen Triasvorkommen (N- und S-Küste der Traill Ø) herrscht Rutil, mengenmässig etwas zurücktretend Zirkon, und in wenigen Fällen Turmalin vor. Als Einzelfall sei auch Apatit als HG erwähnt. Bei den NG trifft man auch Turmalin, einzeln Zirkon, Granat und Epidot.

Die Triasproben der Rold Bjærge an der N-Küste der Traill Ø zeigen die typischen Mineralien der westlichen und der östlichen Triasvorkommen. (In der Probe mit westlicher Verwandtschaft ist an Stelle des Granat Epidot zu setzen).

F. Rhät.

Allgemein:

Die Zählresultate ergeben Granat, Zirkon, Turmalin und Rutil als HG. Zusammen mit Epidot, Apatit und Staurolith können sie auch als NG auftreten. Zirkon und Rutil sind nie akzessorisch zu finden, wohl aber die übrigen Mineralien, ferner Anatas, Staurolith und gew. Hornblende.

Speziell:

Jameson Land, Traill Ø. Hinsichtlich der Schwermineralführung lassen sich im Rhät 2 Schüttungsbereiche mit folgenden Merkmalen unterscheiden:

a. Die Rhätvorkommen von Antarctics Havn, Ørsteds Dal und Traill Ø werden charakterisiert durch den vorherrschenden Gehalt an Rutil, Zirkon und Turmalin. Beachtenswert ist die hohe Rutilmenge, die nur einmal von Zirkongehalt übertroffen wird. Zirkon, Turmalin, können zusammen mit Epidot und Apatit als NG erscheinen.

b. Im Kolledal, westlich Antarctics Havn, und im unteren Ørsteds Dal, findet sich ein Typus mit dominierendem Granatgehalt, Zirkon und Rutil übersteigen nur ausnahmsweise die obere Grenze der NG. Zirkon, Turmalin, ferner Apatit und Epidot, sind vorwiegend akzessorisch beigegeben. Die Lokalitäten des Kolledals und Ørsteds Dal, wo sich diese Typen anstehend finden, gehören, wie an anderer Stelle ausgeführt werden soll, zwei verschiedenen Schüttungsgebieten an.

Geographical Society Ø. Die einzige untersuchte Probe gestattet keine bindenden Schlüsse über die Schwermineralschüttung. Auffallend ist der grosse Granatanteil, der die Rhätablagerungen vorderhand charakterisieren soll.

G. Jura.

Allgemein:

Als Jura wurden sämtliche jünger als Rhät und älter als Kreide bestimmten Proben bezeichnet, da eine genaue stratigraphische Bestimmung einzelner Typen nicht möglich war. Das Fehlen einer genaueren Horizontierung wird sich, infolge der Persistenz der Mineralkombinationen sedimentpetrographisch nicht störend auswirken.

Granat, Zirkon, Turmalin, Rutil und Apatit figurieren als HG; die gleichen Mineralien begegnen uns, zugleich Anatas, Staurolith und Epidot, als NG; sämtliche NG findet man, wie auch gew. Hornblenden akzessorisch.

Die jurassischen Mineralkombinationen gestatten folgende Differenzierungen vorzunehmen:

Speziell:

Olympen, Olympelven, Westufer des Schucherts Flod. Das wichtigste Mineral ist Granat, sein Gehalt schwankt von 30—95 %, der Durchschnittswert aller Proben beträgt 75 %. Als weiterer HG ist Rutil zu nennen, während Turmalin und Zirkon nur ausnahmsweise in dieser Kategorie vertreten sind. Diese beiden letzteren Mineralien finden sich hauptsächlich bei den NG, und weisen zusammen mit dem akzessorischen Epidot eine weitgehende Konstanz des Erscheinens auf.

Gegen SE, in der Gegend des Umingmak Bjærges, verliert der Granat seine überragende Stellung, Rutil, und mengenmässiger bescheidener Turmalin und Zirkon, teilen sich in die Rolle der wichtigsten Gemengteile. Der Epidotanteil hat sich weiter verringert, das Mineral tritt vorwiegend in Spuren auf.

Die obenbeschriebene Granatvormacht in den Juraablagerungen des westlichen Jameson Landes lässt sich in NE-Richtung bis an den Fuss der Pothorsts Bjærge verfolgen. Am S-Fusse dieser Berge, im Coloradodal, stösst man aber auf den für die Juraablagerungen des Gebietes um Kap Biot charakteristischen Typus.

Kap Biot — Flexurdal. Rutil, Turmalin und Zirkon erreichen mit Ausnahme jener Fälle, wo Apatit und Granat HG werden, mengenmässige Beträge zwischen 90—99 %. Die höchsten durchschnittlichen Anteile entfallen auf Rutil (37 %), mittlere auf Turmalin (34 %), die niedrigsten auf Zirkon (22 %). Die Streuungsbereiche dieser Mineralien sind im Verhältnis zu jenen der Trias desselben Gebietes zurückgegangen. Sie betragen für Rutil 23—58 %, für Turmalin 10—52 %, und für Zirkon 10—39 %.

Die Werte für Epidot sind sehr niedrig, erwähnenswert ist das konstante Auftreten. Von lokaler Bedeutung ist die geringe, aber ebenfalls ziemlich stetige Anatasführung.

Traill Ø. Die Ergebnisse der Traill Ø zeigen enge Beziehungen zu denen von Kap Biot.

Die dominierenden Mineralien sind Rutil, Zirkon und Turmalin. Ihre durchschnittlichen Mengenverhältnisse bleiben ähnlich wie bei Kap Biot. Einer der wesentlichsten Unterschiede der beiden Gebiete besteht darin, dass die Zirkonmenge in den Juraablagerungen der Traill Ø zunimmt und das Mineral daher an die Stelle des Turmalins tritt. Weiter erreichen die sporadisch als HG auftretenden Mineralien Granat und Apatit höhere Beträge. Das konstante Auftreten von Anatas und Epidot des Gebietes von Kap Biot verschwindet und wird rein zufällig.

H. Kreide.

Allgemein:

Die Anzahl der untersuchten Kreidesedimente ist gering, die gewonnenen Resultate ermöglichen dennoch bekannte Züge herauszulesen. Granat, Zirkon und Turmalin sind Vertreter der HG. Mit Ausnahme des Granat figurieren die übrigen Mineralien zusammen mit Rutil, Apatit und Epidot als NG. Zirkon, Turmalin, Apatit und Epidot trifft man auch akzessorisch.

Speziell:

W-Traill Ø, Geographical Society Ø. Eine z.T. stark ausgeprägte Granatvormacht charakterisiert die Kreideproben. Neben dem Granat erlangen nur Zirkon und Turmalin noch etwelche mengenmässige Bedeutung. Die übrigen gebräuchlichen Mineralien Rutil, Apatit und Epidot, spielen eine nur untergeordnete Rolle.

VII. REGIONALE BESPRECHUNG

1. Einleitung.

Der eigentlichen regionalen Besprechung vorausgehend soll mit einigen Worten die Darstellungsmethode der Zählresultate gestreift werden.

a. Graphische Darstellung.

Zur graphischen Darstellung der Zählresultate erweist sich die Verwendung eines gleichseitigen Dreiecks als verteilhaft. Jede Zählung kann darin als Punkt dargestellt werden.

Jede Dreieckseite zählt 100 Einheiten, jeder Schnittpunkt von drei solcher Einheitslinien entspricht einer Gesamtsumme 100.

Gemäss unserer Definition der Haupt- und Nebengemengteile werden als Hauptgemengteile solche bezeichnet, deren prozentualer Anteil grösser als 10, als Nebengemengteile solche, deren prozentualer Anteil 2—10 % ist. Die geometrischen Orte aller 10er-Einheiten bilden drei zu den Dreieckseiten parallele Linien, die ihrerseits das Dreieck in 3 verschiedenartige Felder T_1, T_2, T_3 einteilen. (T_1: Rhombus, in den Ecken; T_2: gleichschenkliges Trapez auf den Seiten; T_3: zentrales, gleichseitiges Dreieck).

Die drei Lotrechten von den Schnittpunkten der 10er-Einheitslinien auf die gegenüberliegenden Dreiecksseitenmitten teilen das innere Dreieck in 6 rechtwinklige Dreiecke, die gleichschenkligen Trapeze in rechtwinklige Trapeze.

Die Bedingungen, dass ein Punkt, eine Zählung, in ein Feld T_1, T_2, T_3 fällt, sind folgende (für T_1 sei das Beispiel der Ecke A angeführt, die Werte für die andern, gleichwertigen Felder erhält man durch zyklische Vertauschung der Eckpunkte):

$$
\begin{array}{lllll}
T_1\colon & A > 80, & B & < 10, & C & < 10 \\
T_2\colon & A > 10 < 90, & B > 10 < 90, & C & < 10 \\
T_3\colon & A > 10 < 80, & B > 10 < 80, & C > 10 < 80
\end{array}
$$

Ersetzt man die Eckpunkte A, B, C durch drei, aus zwei Komponenten bestehende Mineralgruppen, so lässt sich aus den oben angeführten Zahlenwerten die Beziehung ablesen, dass in ein Feld von Typus:

	min.	max.
T_1 eine Kombination mit	1	2
T_2 — — —	1	4
T_3 — — —	1	6

Hauptgemengteilen fällt.

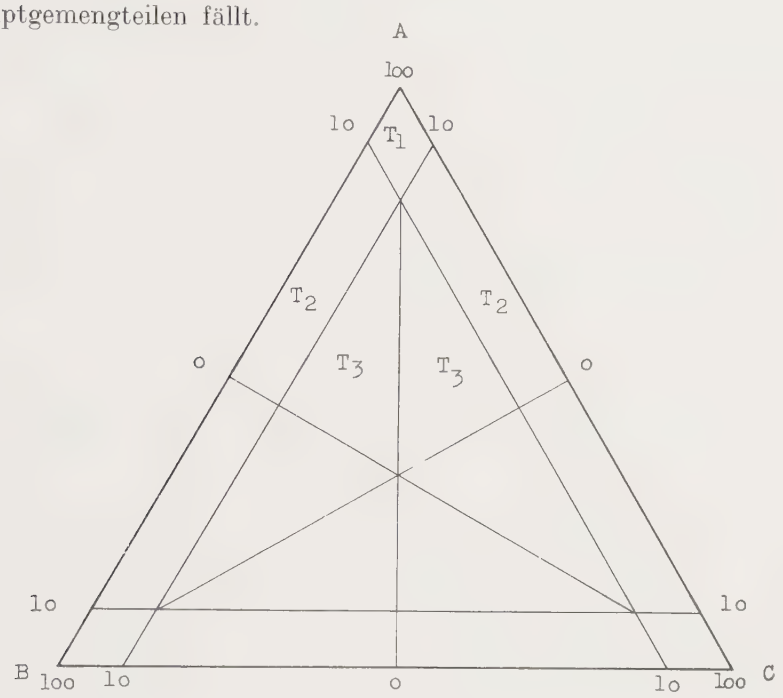


Fig. 2.

Die Mineralkombinationen in Feld T_1, T_2, T_3 nennen wir Kombinationen von Typus T_1, T_2, T_3.

Beispiele:

Beispiel für die Darstellung einer Zählung vom Typus:

T_1	HG : 2,	Rutil	45 %			
		Turmalin	41 %			
	NG : 3,	Granat	5 %,	Zirkon	5 %	
		Epidot	4 %			
T_2:	HG : 3,	Granat	36 %,	Zirkon	32 %	
		Epidot	26 %			
	NG : 1,	Rutil	6 %			
T_3	HG : 3,	Granat	15 %,	Zirkon	65 %,	Rutil 20 %.
	NG : — —					

Jede Mineralgruppe kann in den drei verschiedenen Kombinationstypen führend auftreten, d. h. ihr Anteil ist um mindestens 1 grösser als der der nächstgrösseren Gruppe. (Diese Beziehung ergibt sich aus den Grenzwerten für T_1 und T_2). Die Projektionspunkte aller Kombinationstypen mit ein und derselben führenden Mineralgruppe liegen innerhalb einer bestimmt begrenzten Fläche des Dreiecks. Sie werden im Dreiecksinnern durch den Verlauf der Mittellinien von den Seitenmitten bis zur Dreiecksmitte abgegrenzt. (Diese Mittellinien teilen das Dreieck in drei gleichgrosse Vierecke.) Der weitere Verlauf der Mittellinien (von der Dreiecksmitte bis zum Schnittpunkt der 10-er Einheitslinien) im Innern des Vierecks trennt die Bereiche der zweitwichtigsten Mineralgruppen.

b. Mineralgruppen.

Für die Bildung unserer Mineralgruppen waren vorwiegend genetische Gesichtspunkte ausschlaggebend. Zu Gruppen wurden zusammengefasst:

Zirkon-Apatit (Korund),
Granat-Epidot (Hornblende, Zoisit, Staurolith, Titanit),
Turmalin-Rutil (Brookit, Anatas).

In der Literatur finden sich verschiedene Mineralgruppierungen, die sich teilweise nach genetischen Gesichtspunkten (ANDREE, Lit. 2; PRATJE, RICHTER, Lit. 45) oder dem physikalisch-chemischen Verhalten der Mineralien (v. MOOS, Lit. 38; EDELMAN, SINDOWSKI, Lit. 55) richten. Eine Kombination beider Richtungen findet sich bei RICHTER (Lit. 46). WEYL (Lit. 75) teilt die Mineralien nach reinen Zweckmässigkeitsgründen ein.

c. Mineralkombinationen.

Für die Zusammenstellung und Benennung der Mineralkombinationen ist der mengenmässige Anteil ausschlaggebend.

Die mengenmässig wichtigste Gruppe oder das wichtigste Mineral steht am Anfang der Kombination, nachher folgt die zweit- und drittwichtigste Gruppe, resp. die Einzelmineralien dieser Gruppen.

Bei den NG folgt an 1. Stelle das in allen Kombinationen auftretende Mineral, die Reihenfolge der übrigen richtet sich nach der Reihenfolge der zur Gruppe gehörenden HG. Anschliessend stehen die Mineralgruppen, die als NG auftreten, nach mengenmässigem Anteil geordnet, am Schlusse Einzelmineralien nach Prozentgehalt angereiht.

NG, die in allen Kombinationen auftreten, werden mit dem + Zeichen, solche die nicht in allen Kombinationen zu finden sind, durch das ± Zeichen angegeben.

Alle zu einer sedimentpetrographischen Provinz gehörenden Formationen weisen die gleiche Mineralkombination mit variierenden Mengen der Einzelmineralien auf. Die Lage des Projektionsbildes einer Provinz ist durch Zahl und Art der HG bedingt.

Unsere Untersuchungen haben bezeigt, dass eine Sedimentprovinz durch 1, 2, 3, selten mehr, Mineralien charakterisiert wird. Punktansammlungen liegen daher vorwiegend in den Ecken oder trapezförmigen Seitenstreifen, in selteneren Fällen im Dreiecksinnern.

Die auf willkürlichen Annahmen beruhende Dreieckseinteilung bezweckt keine Ein- oder Unterteilung der Provinzen, sondern sie soll eine Übersicht über die verschiedenen, weitgehend durch gemeinsame Entstehung verknüpften Kombinationsmöglichkeiten vermitteln. Jede Provinz umfasst verschiedene Kombinationstypen.

d. Abkürzungen.

Um die Darstellung der Mineralkombinationen zu vereinfachen und übersichtlicher zu gestalten, wurden folgende Vereinfachungen gebraucht.

An Stelle der Mineralnamen treten die nachstehenden Abkürzungen:

Anatas	An	Hornblende	Hbl
Apatit	Ap	Rutil	Ru
Augit	Au	Staurolith	St
Disthen	Di	Turmalin	Tu
Epidot	Ep	Zirkon	Zi
Granat	Gr		

Das Wort »Kombination« wird durch / ersetzt.

Die hinter der Kombination in Klammern (2) beigefügte Zahl gibt die Anzahl der gefundenen Kombinationen an.

e. Teilgebiete.

Das Untersuchungsgebiet wurde in eine Reihe willkürlicher Teilgebiete eingeteilt. Jedes dieser Teilgebiete umfasst eine Anzahl Proben, deren horizontale Verteilung aus den Kartenbeilagen ersichtlich ist. Ihre vertikale Fixierung ergibt sich aus den regionalen Faciesprofilen.

Tabelle

Lokalität	Formation	No. Bü.
Gunnar Andersson Land.		
W-Seite Zoologdal	D_G	143a
10 km W Kap Graah	..	458
W Kap Graah	..	199
- — —	..	198
E Zoologdal (E-Schenkel Zoologdalsynklinale)	..	194
- — — —	..	193
- — — —	..	192
- — — —	..	191
W Kap Graah	K?	204
- — —	Bu?	196
W-Grenze des Devon	Ba	143
Ymer Ø.		
Røde Bjærg. Botanikerbugt ..... Serie 5[1])	Ba	27
— — E Botanikerbugt ..... — 4	..	18
— — — ..... — 4	..	17
— — — ..... — 4	..	16
— — — ..... — 3	..	32
— ..... — 3	..	31
— — — ..... — 3	..	30
— — Halbinsel zw. Botaniker—Karl Jacobsen Bugt ..... — 2	..	34
Angelinsbjærg. S-Kante Angelins Bjærg	..	119
— S-Fuss Angelins Bjærg	..	120
W-Grenze des Devon, SW P. 1723	..	131

[1]) Siehe BÜTLER, (Lit. 12).

Diese Profile stellen keine kontinuierliche Schichtfolge, sondern ein Sammelprofil des betr. Gebietes dar.

Die in einigen Gebieten häufigen, tertiären Basaltlagergänge wurden nicht eingezeichnet, da zwischen der Schwermineralführung der Sedimente und den Basalten kein Zusammenhang besteht.

Die in den Tabellen am Kopf der Nummernkolonne stehenden Buchstaben:

Bü = BÜTLER
Kl = KLEIBER
St = STAUBER

weisen auf die Sammler hin, von denen die Nummerierung stammt.

Schw. Min. i. A.				Schw. Min. i. e. S.										
Muskowit	Chlorit	Opak	Schw. Min. i. e. S.	Granat	Zirkon	Turmalin	Rutil	Anatas	Titanit	Apatit	Staurolith	Epidot	Zoisit	gew. Hornblende
12	..	..	88	90	*	*	*	..	..	..	..	9	..	..
15	..	49	36	2	38	34	7	4	..	14	..	1	..	..
2	..	58	40	2	18	13	13	17	..	34	..	3	..	..
..	..	2	98	69	5	1	1	..	..	4	..	18	2	..
..	..	..	99	40	*	2	1	..	..	46	..	10	..	..
..	..	50	50	54	2	1	1	..	..	26	..	16	..	..
..	..	4	96	61	2	1	1	..	..	29	..	6	..	..
9	45	35	11	17	9	10	3	2	..	56	..	3	..	..
5	..	60	35	*	29	2	27	*	..	39	..	2	..	..
..	1	2	96	47	3	1	*	*	..	3	..	43	2	..
..	..	20	80	34	3	1	..	..	..	3	..	57	2	..
..	..	40	60	56	3	2	2	..	..	15	..	21	*	..
..	1	8	91	57	5	1	..	..	..	1	..	34	2	..
..	..	8	92	25	2	1	1	..	..	6	..	62	3	..
1	..	..	99	63	3	*	*	..	..	2	..	28	3	..
..	27	1	72	42	28	5	16	1	..	2	..	6	..	..
..	..	9	91	41	3	3	1	..	..	16	..	34	2	..
1	..	5	94	71	3	3	1	..	..	2	..	19	1	..
4	3	75	18	42	28	7	7	..	..	7	..	9	..	..
1	..	1	98	22	2	*	*	..	..	*	..	72	3	..
..	..	14	86	18	2	..	..	..	..	1	..	78	1	..
..	7	4	88	32	1	1	*	..	..	*	..	65	*	..

6. Die Schwermineralführung der einzelnen Teilgebiete.

Ymer Ø.

(Kartenbeilage 3. Tabelle 3).
(Profil I. Figur 3).

Zählresultate:

(C) Carbon:

Zi —Ru — Ep / + Tu (1) T_3

(D) Devon:

Gr / + Ep (1)
Ep — Gr / ± Zo ± Zi ± Ap (5)
Gr — Ep / ± Zo ± Zi ± Ap + Tu (5)
} T_1

Tabelle

Lokalität	Formation	No. St.
Geographical Society Ø		
S-Seite Freycinet Bjærge	K	91
— —	..	94
Julekagen	R	60
S-Ausläufer des Julekagen	T_k	4
— - —	..	6
— - —	..	15
— - —	T_m	2
— - —	..	24
		Bü
W-Seite, Talausgang N-Teil Svedenborg	D_{oBa}	9
— — — —	..	10
— — — —	..	11
— — — —	..	12
NW-Ecke der Insel, Sofiasund	..	13
— - — —	..	14
2. Tal W Rüdbeck Bjærg	K	489
— - — —	..	490
— - — —	..	491

[1]) Gold.

Gr — Ep — Ap	/ ± Zo ± Zi ± Tu ± Ru	(4)	T_2
Gr — Ap	/ + Ep + Zi	(1)	
Gr — Zi — Ru	/ + Ep + Ap + Tu	(1)	T_3
Gr — Zi	/ + Ep + Ap + Tu + Ru	(1)	
Ap — Zi — RuAn — Tu	/ + Gr + Ep	(1)	T_2
Ap — Zi — Ru	/ + Tu + Ep	(1)	
Zi — Ap — Tu	/ + RuAn + Gr	(1)	
Ap — Gr — Tu	/ + Zi + Ep + RuAn	(1)	T_3

Zusammenfassung: Unter den Schwermineralkombinationen des Devons der Ymer Ø wiegen Granat-Epidot haltige Assoziationen vor. Zirkon-Apatit reiche Typen, meist in Kombination mit Mineralien der Turmalin-Rutilgruppe, bedeuten spezielle Vorkommen, lokale Entwicklung an. Zwischen allgemeiner und spezieller Mineralkombination finden sich Mischglieder, die dem Interferenzbereich der beiden Mineralschüttungen entstammen.

Bei den Granat-Epidot reichen Typen herrscht Granat in der Mehr-

Schw. Min. i. A.				Schw. Min. i. e. S.										
Muskowit	Chlorit	Opak	Schw. Min. i. e. S.	Granat	Zirkon	Turmalin	Rutil	Anatas	Titanit	Apatit	Staurolith	Epidot	Zoisit	gew. Hornblende
..	..	22	77	96	1	1	..	..	..	1	..	*	..	..
1	..	28	71	62	18	10	4	..	..	4	..	2	..	..
3	2	33[1])	62	49	10	13	19	..	..	*	5	3	..	..
..	..	50	50	86	1	5	6	..	..	1	..	*	..	*
6	..	3	90	89	*	*	7	..	..	..	1	2	..	..
12	..	5	81	4	26	37	30	..	..	..	..	3	..	..
1	2	2	90	71	11	10	3	*	..	4	..	*	..	..
..	..	..	99	67	*	*	*	..	..	*	..	32	..	..
..	..	28	72	70	6	1	2	..	..	6	..	14	*	..
..	..	18	82	60	6	1	2	..	..	14	..	17	..	..
17	..	2	79	80	1	2	*	..	..	*	..	16	..	..
..	..	25	75	81	2	*	2	..	..	*	..	14	..	..
..	10	18	72	34	2	4	1	..	..	4	..	54	1	..
1	..	3	95	85	1	2	*	..	..	*	..	10	1	..
..	..	3	97	8	1	*	..	..	..	*	..	87	3	..
1	2	86	11	11	9	7	1	..	..	6	..	66	..	..
..	6	81	12	20	6	12	19	..	..	40	..	2	1	..

zahl der Fälle als HG vor, in selteneren Fällen tritt er als alleiniger HG auf. In den Zirkon-Apatit reichen Kombinationen nimmt Apatit die Stelle des wichtigsten HG ein.

Die einzige Carbonprobe der Insel zeigt eine Mittelstellung zwischen allgemeiner und spezieller Mineralkombination.

Geographical Society Ø.

(Kartenbeilage 3. Tabelle 4).
(Profil I, II. Figur 4).

Zählresultate:

(K) Kreide:

Gr / (1) T_1

Gr — Zi — Tu / + Ep + Ap + Ru (1) T_3

(R) Rhät:

Gr — Ru — Tu — Zi / + Ep + St (1) T_3

(T) Trias:

kontinentale Serie (k)

Gr	/ + Ep + Ru	(1)	T_1
Gr	/ + Tu + Ru	(1)	T_2
Tu — Ru — Zi	/ + Ep + Gr	(1)	T_2

marine Serie (m)

Gr — Ep	/	(1)	T_1
Gr — Zi — Tu	/ + Ap + Ru	(1)	T_3

(D) Devon:

Ep	/ ± Gr + Zo	(1)	T_1
Gr — Ep	/ ± Tu ± Ru ± Zi	(3)	T_1
Ep — Gr	/ + Zi + Ap + Tu	(1)	T_1
Gr — Ep — Ap	/ + Zi + Ru	(1)	T_2
Gr — Ep	/ + Zi + Ap + Ru	(1)	T_2
Ep — Gr	/ + Zi + Ap + Tu	(1)	T_2
Ap — Ru — Tu — Gr	/ + Zi + Ep	(1)	T_3

Zusammenfassung: Granat-Epidot reiche Kombinationen charakterisieren das Devon. In Einzelfällen tritt Epidot als alleiniger HG auf. Mineralkombinationen, die auf devonische Eruptiva hindeuten, treten zurück, eine Probe, die ihrer Zusammensetzung nach die Stellung eines Mischgliedes einnimmt, weist auf jene Einflüsse hin.

Die Triasablagerungen der Insel führen vorwiegend Granat reiche Kombinationen, der Epidotgehalt ist in vereinzelten Fällen bedeutend. Als Ausnahme ist eine Turmalin-Rutil-Zirkon-Kombination anzuführen. Auf Grund der wenigen Zählergebnisse erscheint es unmöglich, eine Trennung der marinen und kontinentalen Serie der Trias anhand von Mineralkombinationen vorzunehmen.

Neben dem führenden Granatanteil der Rhätprobe wird der Rutil-Turmalingehalt bedeutend.

Die Kreideproben der Freycinets Bjærge zeigen Granatvormacht.

SW-Traill Ø.

(Kartenbeilage 3. Tabelle 5).
(Profil III. Figur 5).

Zählresultate:

(T) Trias:

bunte Serie (b)

Gr	/ + Ep + Ru	(1)	T_1

marine Serie (m)

Gr	/ + Ru ± Tu ± Zi ± Ap	(4)	T_1
Ru — Tu — Ap — Gr	/ + Zi + Ep	(1)	T_3
Zi — Ap — Ru — Ep	/ + Tu	(1)	T_3

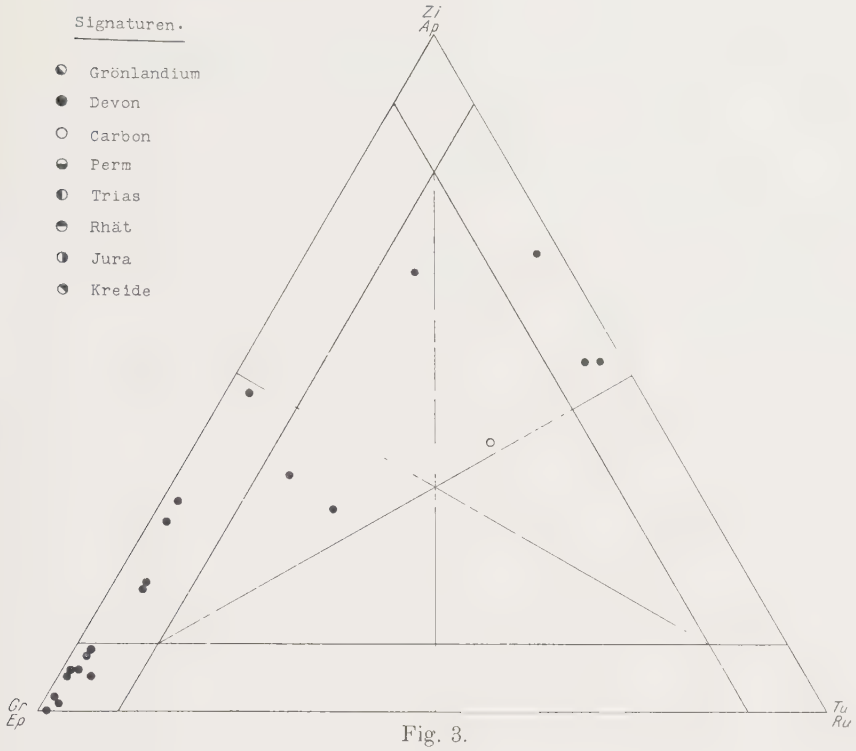

Signaturen.
Grönlandium
Devon
Carbon
Perm
Trias
Rhät
Jura
Kreide
Zi
Ap
Cr
Ep
Tu
Ru

Fig. 3.

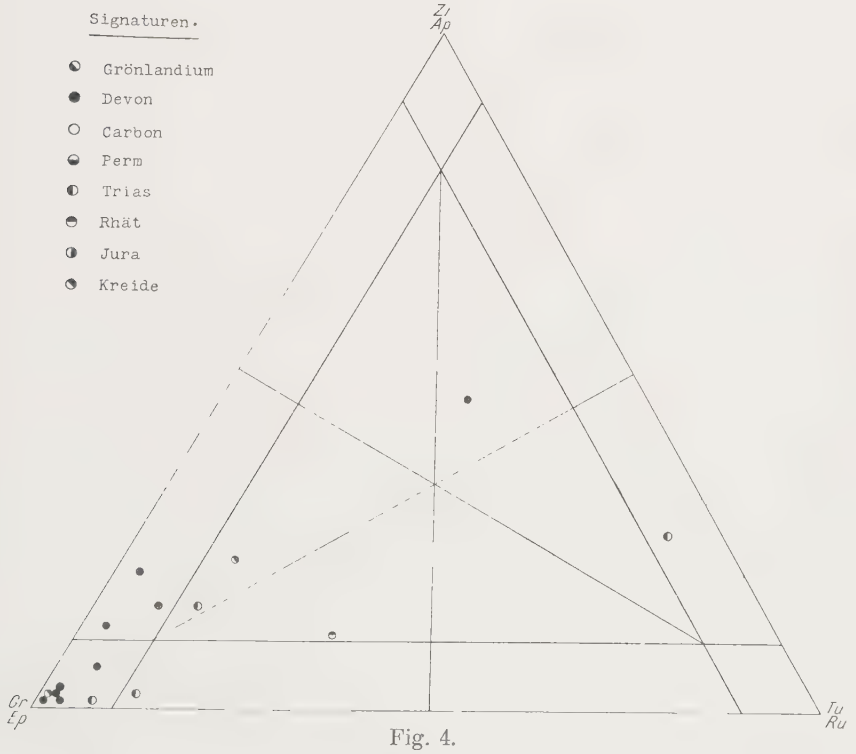

Signaturen.
Grönlandium
Devon
Carbon
Perm
Trias
Rhät
Jura
Kreide
Zi
Ap
Cr
Ep
Tu
Ru

Fig. 4.

Tabelle

Lokalität	Formation	No. St.
SW-Traill Ø.		
S-Abfall der Svinhufvuds Bjærge	T_b	625
— - — —	T_m	607
— - — —	..	609
— - — —	..	645
— - — —	..	646
— - — —	..	724
— - — —	..	746
S-Abfall der Svinhufvuds Bjærge	P	666
— - — —	..	734
W-Ausläufer der Svinhufvuds Bjærge	C	85
— - — —	..	88
— - — —	..	102
— - — —	..	112
— - — —	..	115
S-Abfall der Svinhufvuds Bjærge	..	123
— - — —	..	124
— - — —	..	128
— - — —	..	134
— - — —	..	682
— - — —	..	706
— - — —	..	707
— - — —	..	710
— - — —	..	711
— - — —	..	747

(P) Perm:

Tu — Ru — Zi	/ + Ap + Gr	(1)	T_2
Gr — Ru — Tu — Zi — Ap	/	(1)	T_3

(C) Carbon:

Zi — Ap — Tu — Ru	/ ± Ep	(4)	T_2
Ap — Zi — Tu	/ + Ru + Gr	(1)	T_2
Zi — Ap — Ru — Tu — Gr	/ + Ep	(1)	T_3
Zi — Ap — Ru — Ep	/ + Tu	(2)	T_3
Zi — Ru — Ep	/ + Ap + Tu	(1)	T_3
Zi — Ru — Gr	/ + Ap + Tu + Ep	(1)	T_3
Zi — Ru	/ + Ap + Tu + Gr + Ep	(1)	T_3

Schw. Min. i. A.				Schw. Min. i. e. S.										
Muskowit	Chlorit	Opak	Schw. Min. i. e. S.	Granat	Zirkon	Turmalin	Rutil	Anatas	Titanit	Apatit	Staurolith	Epidot	Zoisit	gew. Hornblende
2	..	3	83	83	1	1	9	..	..	..	..	6	..	..
10	1	1	86	16	9	12	48	..	..	12	..	3	..	..
..	..	..	99	92	1	1	4	..	..	1	..	1	..	..
2	..	..	98	88	4	2	4	..	..	1	..	1	..	..
..	2	4	94	83	3	3	5	..	..	5	..	1	..	..
3	..	4	93	*	30	3	40	..	..	15	..	11	..	..
..	..	5	95	91	2	*	6	..	..	*	..	*	..	*
15	..	10	55	4	41	35	14	..	..	5	..	1	..	..
3	4	9	84	35	17	13	19	1	*	14	..	..	..	*
4	4	2	90	48	5	1	38	..	..	..	*	7	..	..
16	30	1	44	9	65	6	14	*	..	2	..	3	..	..
..	..	14	84	1	63	4	15	..	..	2	..	15	..	..
..	..	2	98	..	42	3	28	..	..	16	..	11	..	..
3	6	3	84	1	42	6	28	*	..	10	..	12	..	*
1	..	95	4	2	12	48	2	1	..	34	..	1	..	..
6	4	3	87	1	33	10	23	..	..	28	..	4	..	*
45	5	2	37	1	28	27	20	..	..	19	..	5	..	..
2	..	71	27	..	13	24	20	*	..	42	..	..	..	..
1	1	27	21	1	34	12	10	..	..	34	..	9	..	..
9	1	33	56	16	46	7	17	..	..	7	..	7	..	..
16	..	33	51	3	16	17	6	..	..	57	..	1	..	..
11	..	10	38	10	27	14	11	..	..	33	..	4	..	1
5	..	3	28	1	38	19	32	1	..	6	..	3	..	..
11	..	3	82	7	21	4	59	..	..	1	..	7	..	*

Ru — Tu — Zi	/ + Ap + Gr	(1)	T_2
Tu — Ap — Zi	/ + Ru + Gr	(1)	T_2
Ru — Zi	/ + Tu + Gr + Ep	(1)	T_3
Gr — Ru	/ + Ep + Zi	(1)	T_3

Zusammenfassung: Die Schwermineralablagerungen des Carbons aus der Umgebung der Haslum Øer und der mittleren Svinhufvuds Bjærge variieren stark in der Art der Kombinationen und der darin vertretenen Anzahl von Mineralien.

Prinzipiell lassen sich zwei Typen unterscheiden. Der eine Typus zeigt leitende Stellung der Zirkon-Apatitgruppe, mit Zirkon, ausnahmsweise Apatit als führendem HG. Der Gehalt an Turmalin-Rutil ist unter-

geordnet. Eine Modifikation dieses Typus weist Verminderung der Apatit- und Turmalinführung auf, dafür gelangen Epidot oder Granat zu einiger Bedeutung. Der zweite Typus mit vorwiegendem Turmalin-Rutilanteil tritt numerisch zurück. Von der führenden Mineralgruppe kann auch nur ein Mineral vertreten sein, von der untergeordneten Zirkon-Apatitgruppe findet sich Apatit vereinzelt. Eine Granat-Rutilkombination beschliesst die Variationsbreite.

Die eine der Permproben zeigt deutliche Affinität zum zweiten Carbontypus, die andere Tendenz zur Granatanreicherung.

Den mineralreichen Kombinationen von Carbon und Perm stehen, mit 2 Ausnahmen, die monotonen Granatanreicherungen der Trias gegenüber. Die beiden Ausnahmen zeigen Anlehnung an die Kombinationstypen des Carbons.

Marine und bunte Serie der Trias unterscheiden sich nicht nach Mineralkombinationen.

SE-Traill Ø.

(Kartenbeilage 3. Tabelle 6).
(Profil IV. Figur 6).

Zählresultate:

(K) Kreide:				
	Gr	/ + Ep + Zi + Ru	(1)	T_1
	Gr — Zi	/ + Tu + Ru	(1)	T_3
(J) Jura:				
	Ru — Tu	/ + An + Zi + Gr	(1)	T_1
	Ru — Tu — Ap — Zi	/	(1)	T_2
	Ru — Tu — Zi	/ ± Gr ± Ep	(8)	T_2
	Zi — Tu — Ru	/ + An	(1)	T_2
	Ap — Gr — Tu	/ + Zi + Ru	(1)	T_3
(R) Rhät:				
	Ru — Tu — Zi	/ + Ep	(1)	T_2
	Ru — Zi	/ ± An ± Tu ± Gr ± Ep	(2)	T_2
(T) Trias:				
	bunte Serie (b)			
	Ru — Tu — Zi	/	(1)	T_2

Zusammenfassung: Eine Rutil-Turmalin-Zirkonkombination läuft von den Trias- zu den Juraablagerungen durch. Endglieder liegen in einer Rutil-Turmalinanreicherung, und in einer Zirkon-Turmalin-Rutilkombination vor. In Einzelfällen fehlt Turmalin als HG, in andern findet man Apatit als HG. Eine Apatit-Granat-Turmalinkombination bildet eine Ausnahme.

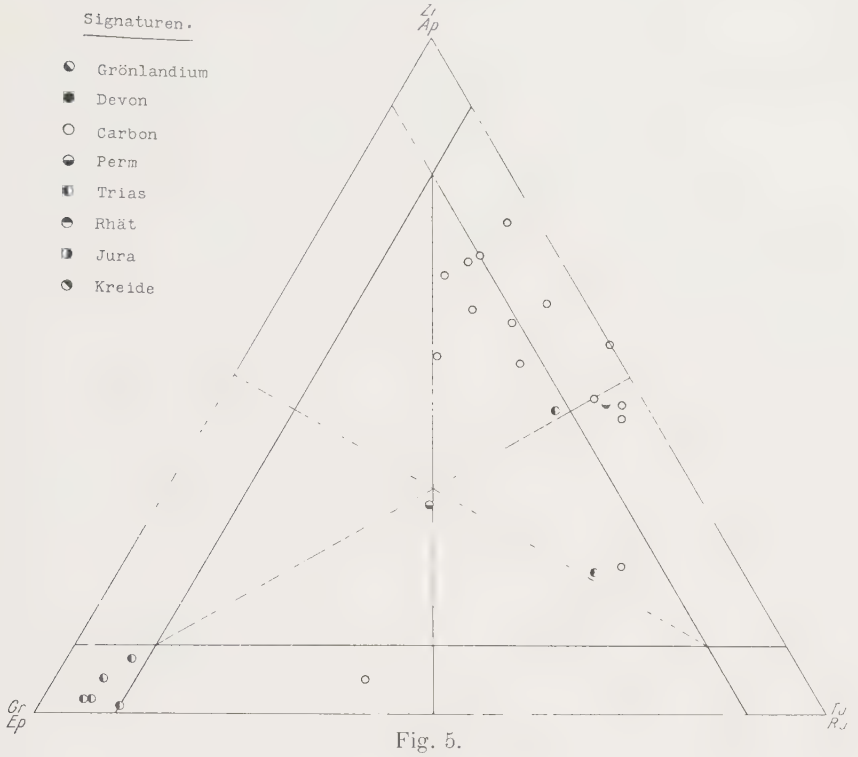

Signaturen.
Grönlandium
Devon
Carbon
Perm
Trias
Rhät
Jura
Kreide
Zi
Ap
Cr
Ep
Tu
Ru

Fig. 5.

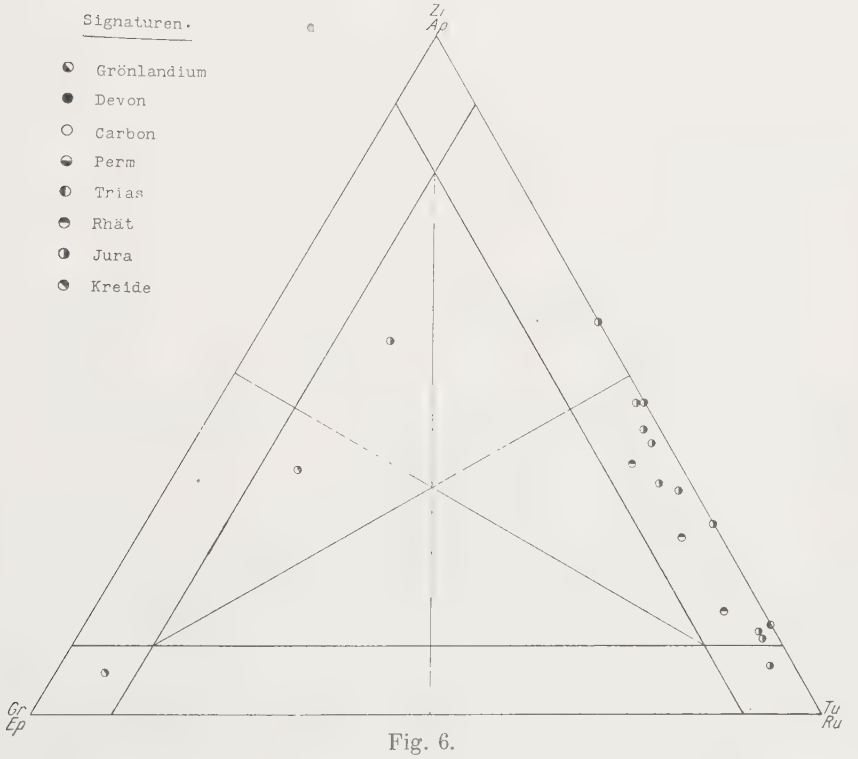

Signaturen.
Grönlandium
Devon
Carbon
Perm
Trias
Rhät
Jura
Kreide
Zi
Ap
Cr
Ep
Tu
Ru

Fig. 6.

Tabelle 6

Lokalität	Formation	No. St.
SE-Trail Ø.		
Flakkebjærge	K	578
—	..	595
Steenstrups Dal	J	455
— —	..	456
— —	..	468
— —	..	482
— —	..	483
— —	..	488
— —	..	491
— —	..	505
— —	..	507
— —	..	509
Startdal	..	1
—	..	93
Steenstrups Dal	R	211
— —	..	422
— —	..	545
Steenstrups Dal	T_b	204
NE-Traill Ø.		
Eingang Inderdal	J	777
N-Hang der Mols Bjærge	..	964
E-Hang der Rolds Bjærge	T_b	992
— - — —	T_k	996
N-Hang der Mols Bjærge	..	899
— - — —	..	906
— - — —	..	979

In der Kreide übernimmt eine Granat- oder Granat-Zirkon führende Kombination die leitende Stellung.

NE-Traill Ø.

(Kartenbeilage 3. Tabelle 6).
(Profil V. Figur 7).

Zählresultate:

(J) Jura:

Tu — Ru — Zi / ± Ap ± Ep (2) T_2

Schw. Min. i. A.				Schw. Min. i. e. S.										
Muskowit	Chlorit	Opak	Schw. Min. i. e. S.	Granat	Zirkon	Turmalin	Rutil	Anatas	Titanit	Apatit	Staurolith	Epidot	Zoisit	gew. Hornblende
7	1	11	79	49	35	7	8	..	..	1	..	..	..	..
2	..	..	98	85	5	*	5	..	..	1	..	3	..	..
1	..	3	96	2	7	27	61	2	..	..	..	1	..	..
4	..	1	95	1	11	12	74	*	..	*	..	1	..	..
1	..	7	92	..	58	22	17	3	..	..	..	..	..	..
7	..	10	83	2	40	28	30	..	..	..	..	..	..	..
..	79	3	18	1	45	37	16	..	..	1	..	..	..	..
6	1	17	76	..	16	23	34	..	..	26	..	1	..	..
1	..	25	74	..	46	18	35	..	..	..	..	..	..	*
..	13	70	17	2	34	34	28	..	..	..	..	2	..	..
10	..	8	82	..	33	32	31	1	..	*	..	2	..	..
5	..	24	70	..	28	39	33	..	..	..	..	..	..	..
3	2	10	75	27	3	13	4	..	..	52	..	*	..	..
10	..	..	90	..	12	13	73	..	..	..	..	2	..	..
9	4	9	78	4	37	*	57	..	..	..	..	2	..	..
51	..	4	43	1	25	22	47	..	..	1	1	3	..	..
..	..	25	75	..	15	2	76	2	..	..	1	4	..	..
..	1	23	76	..	13	18	69	..	..	..	..	..	..	..
1	..	4	95	..	44	35	20	..	..	..	..	*	..	..
..	..	3	97	..	29	12	47	..	..	4	..	8	..	..
15	2	..	73	..	35	5	19	..	..	1	..	40	..	..
..	..	..	81	93	3	2	..	..	..	1	..	*	..	..
48	..	..	51	5	7	60	27	1	..	..	..	..	..	..
1	..	1	98	..	43	4	51	..	..	1	..	*	..	..
..	..	8	92	..	19	2	51	..	..	27	..	*	..	..

(T) Trias:

bunte Serie (b)

Ep — Zi — Ru	/ ± Tu	(1)	T_3

kontinentale Serie (k)

Tu — Ru	/ + Zi + Gr	(1)	T_1
Ru — Zi	/ + Tu	(1)	T_2
Ru — Ap — Zi	/ + Tu	(1)	T_2
Gr	/ + Zi + Tu	(1)	T_1

Zusammenfassung: Die Trias-Juraformation aus dem Gebiete nördlich der Mols Bjærge führen eine Rutil-Turmalin-Zirkonkombination, Zirkon, Turmalin können auch als NG auftreten, ebenso vereinzelt Apatit. Die Proben aus der kontinentalen und bunten Serie der Trias aus dem Gebiete der Rolds Bjærge führen Granat oder Epidot als wichtigsten HG. Im letzteren Falle treten Zirkon und Rutil hinzu.

Ørsteds Dal, Antarctics Havn.

(Kartenbeilage 4. Tabelle 7.)
(Profil VI. Figur 8.)

Zählresultate:

(J) Jura:				
	Gr — Ru	/ + Tu + Zi	(1)	T_2
(R) Rhät:				
	Ru — Tu — Zi	/ ± Ep	(3)	T_2
	Ru — Zi	/ + Tu + Ap + Ep	(1)	T_2
	Zi — Ru	/ + Tu + Gr + Ep	(1)	T_2
	Gr	/ + Ru ± Zi	(2)	T_1
	Gr — Ru	/ + Tu	(1)	T_2
	Gr — Zi	/ + Ru	(1)	T_2
(T) Trias:				
bunte Serie (b)				
	Tu — Ru — Zi	/	(1)	T_2
kontinentale Serie (k)				
	Zi — RuAn — Tu	/	(1)	T_2
	Tu — Ru — Zi	/ ± An ± Gr	(3)	T_2
	Ru — Zi	/ + Ep ± Tu ± Ap ± Gr	(2)	T_2

Zusammenfassung: Die Triasablagerungen des Ørsteds Dales und des Kolledales W Antarctics Havn zeigen die Kombinationen der Mineralien Rutil-Turmalin-Zirkon oder Rutil-Zirkon. Der Zirkongehalt übertrifft in einem Falle denjenigen von Rutil-Turmalin. Kontinentale und bunte Serie weisen keine Unterschiede der Mineralassoziationen auf.

Gleichen Kombinationen begegnet man im Rhät.

In den Rhätablagerungen des Kolledales tritt ein neuer Typus mit stark ausgeprägter Granatvormacht und Rutil, Zirkon als HG auf. Der Unterschied zwischen den übrigen Rhätkombinationen dieses Gebietes, oder solchen von Kap Biot, ist evident.

Die gleichen Mineralien finden sich weiter in den Juraablagerungen des mittleren Ørsteds Dales.

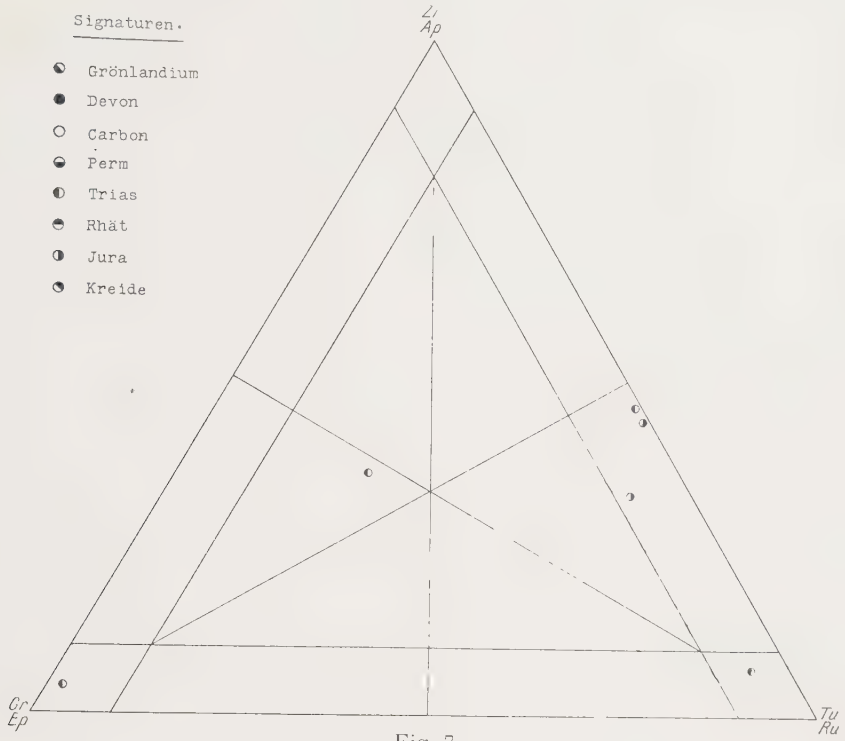

Signaturen.
Grönlandium
Devon
Carbon
Perm
Trias
Rhät
Jura
Kreide
Zi
Ap
Cr
Ep
Tu
Ru

Fig. 7.

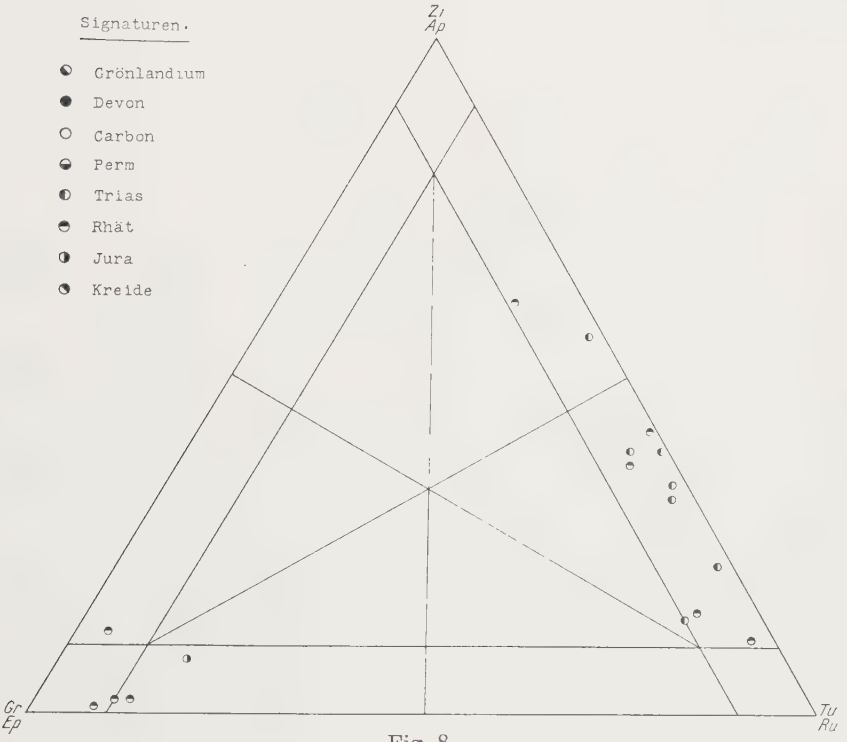

Signaturen.
Grönlandium
Devon
Carbon
Perm
Trias
Rhät
Jura
Kreide
Zi
Ap
Cr
Ep
Tu
Ru

Fig. 8.

Tabelle

Lokalität	Formation	No. St.
Ørsteds Dal, Antarctics Havn.		
Mittleres Ørsteds Dal	J	36
Mittleres Kolledalen	R	113
— —	..	93
Unteres Ørsteds Dal	..	520
— —	..	576
— — —	..	574
— —	..	571
Mittleres Kolledalen	..	90
— —	..	68
— —	..	907
Unteres Kolledalen	T_b	106
Mittleres Ørsteds Dal	T_k	910
Mittleres Kolledalen	..	58
— —	..	57
Unteres Kristiern Nielsens Dal	..	489
— — — —	..	486
Mittleres Kolledalen	..	53

Kap Biot, Kap Seaforth.

(Kartenbeilage 4. Tabelle 8).
(Profil VII. Figur 9).

Zählresultate:

(J) Jura:

Tu — Ru — Zi — Ap	/ ± Ep	(2)	T_2
Ru — Tu — Zi	/ ± An ± Gr ± Ep	(7)	T_2
Ru — Tu — Zi — Gr	/ + Ep		T_3

(R) Rhät:

Ru — Tu	/ + Zi + Ap	(1)	T_1
Ru — Tu — Zi	/ ± Ep ± Ap	(3)	T_2
Ru — Zi	/ + Tu ± Ap ± Gr ± Ep	(3)	T_2

(T) Trias:

bunte Serie (b)

Ru — Tu — Zi	/ ± Ap ± Gr ± Ep	(4)	T_2
Ru — Tu — Ap	/ + Zi	(1)	T_2
Ru — Zi	/ + Tu + Ap + Ep	(1)	T_2

Schw. Min. i. A.				Schw. Min. i. e. S.										
Muskowit	Chlorit	Opak	Schw. Min. i. e. S.	Granat	Zirkon	Turmalin	Rutil	Anatas	Titanit	Apatit	Staurolith	Epidot	Zoisit	gew. Hornblende
..	..	..	100	75	8	4	11	*	..	..	..	1	..	..
..	..	12	88	83	11	*	3	..	..	1	..	1	..	..
..	..	49	51	1	33	9	48	..	..	4	..	5	..	..
..	..	8	92	*	15	27	50	..	..	*	..	7	..	..
..	30	16	53	4	61	3	27	..	..	..	..	5	..	..
2	..	18	79	1	10	38	48	..	..	*	..	2	..	..
..	..	1	99	87	2	1	9	..	..	..	..	1	..	..
..	..	17	83	85	1	2	10	..	..	*	..	1	..	..
3	..	..	97	90	1	1	7	..	..	..	..	*	..	..
16	..	30	54	*	42	10	47	..	..	..	..	..	..	..
4	..	11	85	..	39	31	29	*	..	..	..	*	..	..
4	..	4	92	2	12	1	75	..	..	2	..	8	..	..
3	..	1	96	1	22	25	51	..	..	*	..	*	..	..
83	..	..	17	2	31	50	15	..	..	1	..	1	..	..
14	..	1	85	*	34	40	16	8	..	..	..	1	..	..
3	..	34	63	1	56	13	18	11	..	..	..	1	..	..
1	..	31	68	1	39	3	53	..	..	..	..	4	..	..

Ap — Zi — Ru — Tu / ± Gr (2)
Zi — Ru — Tu / (1) } T_2
Zi — Ru / + Tu ± Ap ± Gr ± Ep (6)

Zusammenfassung: Die drei Formationen werden im Raume Kap Biot—Antarctics Havn—Flexur Dal—Henrik Møllers Dal durch eine Rutil-Turmalin-Zirkonkombination gekennzeichnet. Turmalin-Rutil- oder Rutil-Zirkombinationen bleiben untergeordnet. Apatit und Granat werden gelegentlich zu HG.

In der bunten Serie der Trias unterscheiden sich neben dem bereits genannten Typus ein weiterer, mit deutlicher Zirkon-(Apatit)-Vormacht und zurücktretendem Rutil-Turmalin-Anteil. Diese Kombination bleibt auf die Trias am W-Ufer des Fleming Fjords lokalisiert. Eine enge Fixierung in zeitlichem Sinne lässt sich nicht feststellen, immerhin scheint dieser Typus in den basaleren Partien dieser Serie vorzuherrschen, nach oben zeigt sich wechselweises Auftreten beider Kombinationen. Auf S. 123 sollen die Beziehungen dieser lokalen Ausbildung zur C-W Provinz erläutert werden.

Tabelle

Lokalität	Formation	No. St.
Kap Biot, Kap Seaforth.		
Eingang Flexurdal	J	117
— —	..	123
— —	..	160
Oberes Flexurdal, links	..	194
— — —	..	196
— — —	..	199
— — —	..	200
— — —	..	205
— — —	..	210
— — —	..	214
Oberes Flexurdal, rechts	R	155
— — —	..	187
— — —	..	192
— — —	..	266
— — —	..	270
— — —	..	265
Oberes Flexurdal, rechts	T_b	26[illegible]
Eingang Henrik Møllers Dal	R	25[illegible]
E-Seite Kap Biot, Sporfjæld	T_b	66[illegible]
— — — —	..	70[illegible]
— — — —	..	704
— — — —	..	711
— — — —	..	714
— — — —	..	725
— — — —	..	732
— — — —	..	738
Eingang Henrik Møllers Dal	..	257
E-Seite Kap Seaforth, Schroters Bjærge	T_b	425
— — — — —	..	428
— — — — —	..	433
— — — — —	..	590
— — — — —	..	615

Schw. Min. i. A.				Schw. Min. i. e. S.										
Muskowit	Chlorit	Opak	Schw. Min. i. e. S.	Granat	Zirkon	Turmalin	Rutil	Anatas	Titanit	Apatit	Staurolith	Epidot	Zoisit	gew. Hornblende
5	..	6	89	*	22	35	31	*	..	10	..	1	..	..
..	..	64	36	*	18	42	23	*	..	14	..	2	..	..
..	..	12	88	..	16	31	51	1	..	..	..	1	..	..
6	..	9	85	2	31	38	24	4	..	..	..	1	..	..
14	..	1	85	12	39	10	32	*	..	1	..	5	..	..
25	..	2	73	1	13	40	43	2	..	..	*	*	..	..
3	..	..	97	1	20	52	25	1	..	..	..	*	..	.
19	1	3	77	3	23	22	48	1	..	..	..	2	..	*
3	..	2	95	..	23	41	35	..	..	..	..	1	..	..
13	..	2	85	1	10	29	58	1	..	*	..	*	..	..
..	..	1	99	3	34	7	47	*	..	4	..	4	..	..
..	2	1	97	*	5	13	76	..	..	4	..	1	..	..
22	..	5	73	..	16	44	38	..	..	..	..	2	..	..
15	15	..	70	..	18	30	51	..	..	..	..	*	..	*
11	..	5	84	..	24	16	51	..	..	2	..	7	..	..
1	1	..	98	*	45	5	45	..	..	..	..	4	..	..
3	2	2	93	*	10	19	69	..	..	*	..	1	..	*
9	8	8	74	2	12	9	75	..	..	*	..	1	..	*
2	7	51	40	..	22	45	32	..	..	*	..	..	..	..
13	3	63	21	..	65	4	29	..	..	*	..	..	..	1
2	..	85	13	..	58	2	38	*	..	*	..	1	..	..
65	27	..	8	1	5	30	36	..	..	28	..	..	..	..
16	10	44	30	3	13	50	27	*	..	6	..	..	..	..
26	2	7	60	3	33	15	43	1	..	2	..	3	..	..
12	..	..	88	..	65	11	24	..	..	..	..	..	..	..
1	..	..	99	3	69	4	22	..	..	*	..	1	..	..
3	3	..	94	1	15	4	72	..	..	2	..	6	..	..
17	7	56	20	*	25	12	28	..	..	33	..	*	..	1
1	..	85	14	*	73	2	24	..	..	..	..	..	..	..
1	..	79	20	1	65	2	21	..	..	9	..	2	..	..
..	1	60	39	9	45	14	17	..	..	14	..	1	..	..
22	10	..	62	1	77	7	14	..	..	..	..	..	..	1

N-Wegeners Halvø.

(Kartenbeilage 4. Tabelle 9).
(Profil VIII. Figur 10).

Zählresultate:

(T) Trias:

kontinentale Serie (k)

Ap — Zi	/ ± Gr	(2)	T_1
Ap	/ + Zi + Ep	(1)	T_1
Gr	/ + Ru + Tu + Zi	(1)	T_1
An — Zi	/ + Ru + Ap	(1)	T_2

marine Serie (m)

Zi	/ + Ru + Tu + Gr	(1)	T_1
Zi — Ap — Ru	/ + Gr	(1)	T_2
Zi — Tu	/ + Ap + Ru + Gr	(1)	T_2

(C) Carbon:

Zi — Ap	/ + Ep	(1)	T_1
Zi	/ ± Ep ± Ru	(2)	T_1
Zi — Tu — Ru	/ + Ep	(1)	T_2

(D) Devon:

Zi	/ + Ep + Ru	(1)	T_1
Ap — Zi — Tu	/ + Ep	(1)	T_2
Zi — Tu — Ru	/	(1)	T_2
Zi — Gr	/ + Tu + Ru	(1)	T_3

Zusammenfassung: Zirkon, Apatit, einzeln oder zusammen, sind die führenden Mineralien der Devon-, Carbon- und Triasbildungen der nördlichen Hälfte der Wegeners Halvø. Kombinationen mit Mineralien der Turmalin-Rutilgruppe bestehen mit Zirkon, Fälle in denen Apatit, Zirkon mit Rutil oder Turmalin auftreten, bilden Ausnahmen. Selten finden sich Zirkon-Granatverbindungen. Ein Granat reicher Typus der Trias bleibt eine Einzelerscheinung.

S-Wegeners Halvø.

(Kartenbeilage 4. Tabelle 9).
(Profil IX. Figur 11).

Zählresultate:

(T) Trias:

kontinentale Serie (k)

Ap — Zi	/ + EpZo + Tu	(1)	T_2
Ap — Zi	/ + Ru + Tu	(1)	T_2
Zi — Ru	/ + Tu + Gr + Ep	(1)	T_3

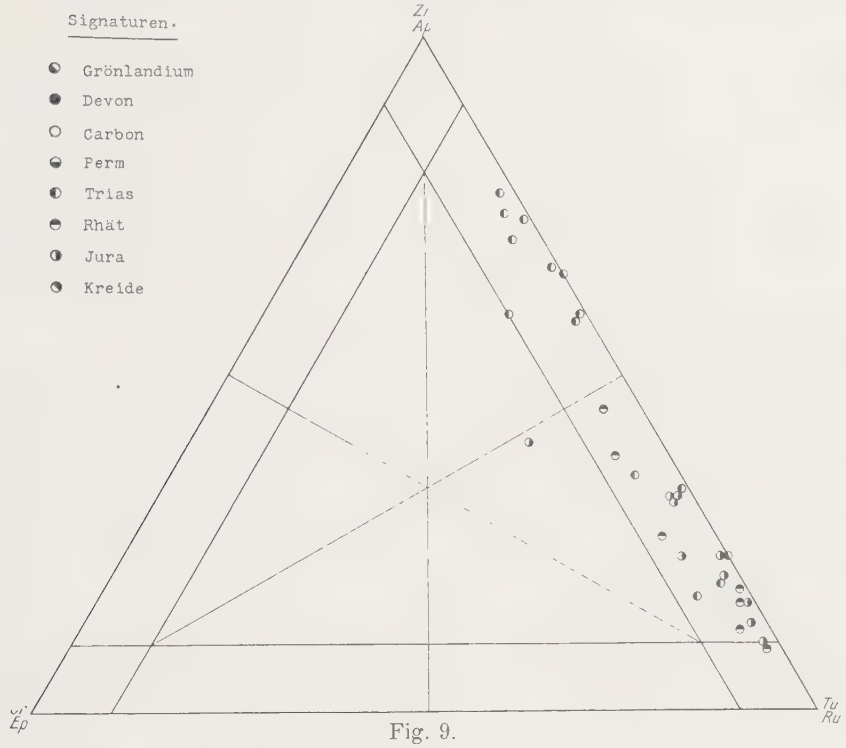

Signaturen.
Grönlandium
Devon
Carbon
Perm
Trias
Rhät
Jura
Kreide
Zr
Al
Cr
Ep
Tu
Ru

Fig. 9.

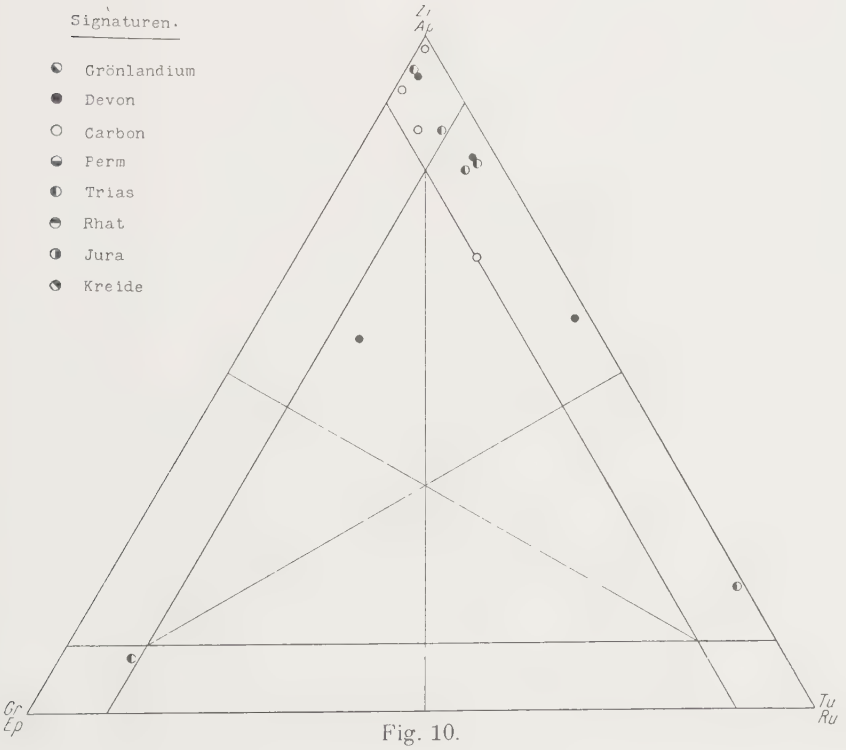

Signaturen.
Grönlandium
Devon
Carbon
Perm
Trias
Rhat
Jura
Kreide
Zr
Al
Cr
Ep
Tu
Ru

Fig. 10.

Tabelle

Lokalität	Formation	No. Kl.
N — Wegeners Halvø.		
Paradigmabjærg, N-Seite	T_k	118
— —	..	117
— S-Seite	..	148
— N-Seite	..	111
— S-Seite	..	143
— N-Seite	T_m	102
— S-Seite	..	141
— N-Seite	..	101
Calamiteselv	C	91
—	..	88
—	..	86
—	..	84
Kap Brown, W-Seite	D	128
— — E-Seite	..	125
Tvekegledal	..	71
Kap Brown, E-Seite	..	127
S — Wegeners Halvø.		
S Vimmelskaftet, E-Seite Fleming Fjord	T_k	64
— — — —	..	57
— — — —	..	55
— — — —	T_m	54
Pingels Dal	..	364
S Vimmelskaftet, E-Seite Fleming Fjord	..	51
— — — —	..	39
— — — —	..	423
P. 880	..	197
—	..	194
Kleines Tälchen E P. 880	D_o	188
— — - —	..	185
— — - —	..	182
— — - —	..	181
— — - —	..	174
— — - —	..	168
— — - —	..	164
S Vimmelskaftet, W-Seite Fleming Fjord	D_m	70
— — — —	..	68

[1]) Brookit. [2]) Korund. [3]) bl. Hornblende.

Schw. Min. i. A.				Schw. Min. i. e. S.										
Muskowit	Chlorit	Opak	Schw. Min. i. e. S.	Granat	Zirkon	Turmalin	Rutil	Anatas	Titanit	Apatit	Staurolith	Epidot	Zoisit	gew. Hornblende
5	76	1	18	..	5	1	..	..	..	90	..	3	1	..
..	3	61	35	*	11	*	9	72	..	7	..	*	..	..
3	3	67	27	3	29	..	1	..	..	66	..	1	..	..
22	25	25	28	83	7	2	7	..	..	1	..	..	..	..
3	69	9	19	1	15	1	..	..	..	83	..	..	..	..
23	73	..	4	3	79	10	6	..	..	2	.	..	..	..
..	29	2	69	5	66	1	14	..	..	14	..	..	..	..
21	55	..	24	3	86	4	5	..	..	..	..	1	..	1
..	..	61	39	*	86	1	5[1])	..	..	..	..	7	.	..
53	6	7	34	*	57	*	*	..	..	35	..	6	..	..
1	14	2	83	..	99	*	*	..	..	..	..	*	..	..
14	6	2	78	..	67	12	11	..	..	..	1	9	..	..
1	9	1	89	..	93	..	2	..	..	1	..	4	..	..
2	3	9	86	1	58[2])	25	14	..	..	..	..	1	..	*
10	30	23	37	..	26	14	1	..	..	56	1	2	..	..
1	3	1	94	30	55	6	8	..	..	..	..	*	..	..
..	3	..	97	3	69	7	12	1	..	1	..	7	..	..
17	32	..	51	*	14	3	9	*	..	73	..	*	..	..
59	18	1	22	1	26	3	..	..	..	58	..	9	3	..
2	26	15	57	..	17	2	11	..	..	69	..	*	..	*
40	56	1	3	*	29	18	32	..	..	20	..	..	..	*
..	12	..	88	..	7	1	4	..	..	88	..	..	..	..
72	10	..	18	1	81	8	6	..	..	2	..	..	..	1[3])
26	53	9	12	2	28	17	48	..	..	3	..	..	..	2
..	73	..	27	1	49	2	47	..	..	1	..	..	..	..
..	31	..	69	2	61	4	28	..	..	3	..	2	..	..
14	..	..	85	*	64	18	15	..	..	..	..	2	..	..
2	1	15	81	2	94	*	3	..	..	..	..	..	..	..
1	..	3	96	..	80	4	14	..	..	2	..	..	..	..
..	..	8	92	4	92	*	3	..	..	*	..	*	..	..
61	1	..	38	..	34	57	7	*	..	..	..	1	..	..
24	34	..	42	..	36	50	10	..	..	..	..	4	..	..
47	3	7	43	1	52	32	7	2	..	..	..	6	..	..
2	8	2	88	..	85	7	7	..	..	*	..	*	..	..
5	51	7	37	..	73	8	17	..	..	*	..	1	..	..

marine Serie (m)

Ap	/ + Zi + Ru	(1)	T_1	
Ap — Zi — Ru	/ + Tu	(1)	T_2	
Zi — Ru	/ + Tu ± Ap ± Gr ± Ep	(2)	T_2	
Zi	/ + Ap + Tu + Ru	(1)	T_2	
Ru — Tu — Zi — Ap	/	(1)	T_2	
Ru — Tu — Zi	/ + Ap + Gr + Hbl	(1)	T_2	

(D) Devon:

oberes Devon (o)

Zi	/ + Gr + Ru	(2)	T_1
Zi — Tu — Ru	/ + Ep	(1)	T_2
Zi — Tu	/ + Ru + Ap + Ep	(1)	T_2
Zi — Ru	/ + Ap + Tu	(1)	T_2
Tu — Ru — Zi	/ + Ep	(1)	T_2
Tu — Zi	/ + Ru	(1)	T_2

unteres Devon (u)

Zi	/ + Tu + Ru	(1)	T_2
Zi — Ru	/ + Tu	(1)	T_2

Zusammenfassung: Das leitende Mineral der Devonablagerungen südlich der Verwerfung ist Zirkon. Kombinationen bestehen zwischen Zirkon und den Mineralien der Turmalin-Rutilgruppe. Ein weiterer Typus zeigt die Führung durch die Turmalin-Rutilgruppe oder durch Turmalin allein.

Die Trias dieses Teilgebietes wird hauptsächlich durch das Auftreten von Apatit allein oder in Gesellschaft mit Zirkon charakterisiert. Weiter finden sich Zirkon reiche Typen oder Kombinationen von Zirkon und Rutil, nebst Rutil-Turmalin-Zirkonanreicherungen, zu denen sich Apatit beifügen kann.

Canning Land.

(Kartenbeilage 4. Tabelle 10).
(Profil X. Figur 12).

Zählresultate:

(T) Trias:

bunte Serie (b)

Ap — Zi — Gr	/	(1)	T_2
Tu — Ru — Zi — Ap	/	(1)	T_2

kontinentale Serie (k)

Gr — Ap	/ + Zi + Ru	(1)	T_2
Gr — Zi	/ + Ep + Ru	(2)	T_2

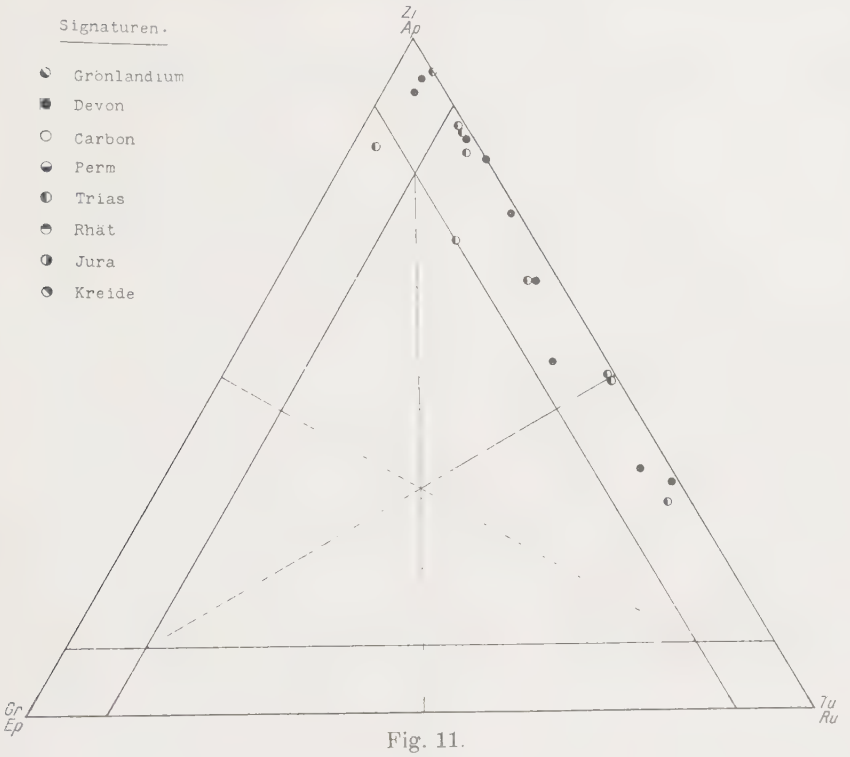

Signaturen.
Grönlandium
Devon
Carbon
Perm
Trias
Rhät
Jura
Kreide
Zr
Ap
Gr
Ep
Tu
Ru

Fig. 11.

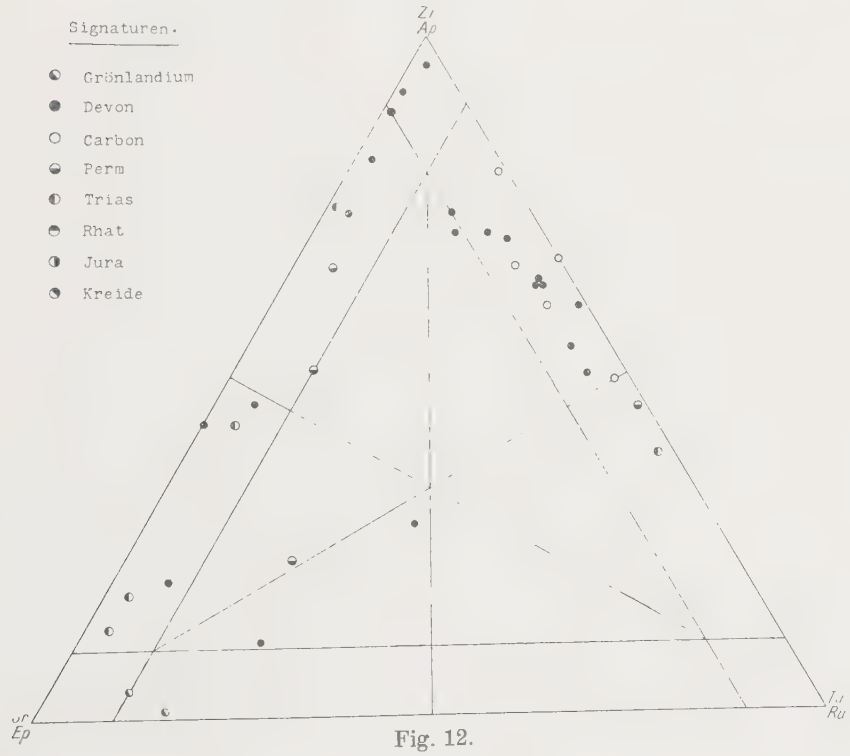

Signaturen.
Grönlandium
Devon
Carbon
Perm
Trias
Rhat
Jura
Kreide
Zr
Ap
Ep
Ru

Fig. 12.

Tabelle 1

Lokalität	Formation	No. Kl.
Canning Land.		
Berg S Nordenskiølds Bjærg	T_b	282
— - — —	..	294
N-Flanke Nordenskjølds Bjærg	T_k	322
Berg S Nordenskiølds Bjærg	..	300
— - — —	..	301
Depotø	P	140
—	..	305
—	..	309
W-Seite Kollen	..	310
Hesteskoen	C	257
W-Seite Kollen	..	240
— —	..	237
— —	..	236
— —	..	217
W-Seite Kollen	D_m S 4	242
— —	..	243
— —	..	241
— —	..	227
— —	..	226
— —	..	225
— —	..	224
E-Seite Kollen	..	215
— —	..	212
— —	..	211
— —	..	210
W-Seite Kollen	S 3	317
— —	..	312
Basisdalen	S 2	278
—	..	277
—	..	276
—	..	275
—	..	273
—	..	272
W-Seite Kollen	S 1	318
Kap Tyrrell	G	82
— —	..	78

[1]) Brookit. [2]) Korund. [3]) Disthen. [4]) Brookit.

Schw. Min. i. A.				Schw. Min. i. e. S.										
Muskowit	Chlorit	Opak	Schw. Min. i. e. S.	Granat	Zirkon	Turmalin	Rutil	Anatas	Titanit	Apatit	Staurolith	Epidot	Zoisit	gew. Hornblende
33	27	2	38	1	27	19	41	..	..	11	..	1	..	..
8	..	1	91	23	17	..	*	*	*	58	..	1	..	..
1	2	22	75	52	3	1	3	*	..	40	..	*	..	..
..	11	2	87	75	13	1	2	..	..	..	..	9	..	..
..	..	31	69	75	18	1	2	..	..	..	..	4	..	..
21	..	5	74	*	44	1	12	42	..	*	..	*	..	..
15	41	11	30	26	65	4	1[1])	..	..	1	..	3	..	..
5	19	42	29	33	50	2	8	..	..	*	..	6	..	..
20	2	2	56	55	23	13	8	..	..	..	..	*	..	..
4	35	5	49	5	15	29	6	..	..	45	..	..	..	..
31	6	4	58	*	48	40	9	*	..	1	..	1	..	..
..	1	79	16	..	67	16	16	*	..	..	..	..	..	..
1	1	21	77	..	80	9	10	*	*	..	..	*	..	..
3	27	7	63	4	19	16	12	..	..	47	*	1	..	..
10	..	7	83	..	60	22	16	*	..	..	..	1	..	..
17	..	10	71	3	54[2])	29	11	*	..	..	..	2	..	..
17	..	3	80	*	70	5	19	1	..	..	*[3])	4	..	..
38	4	16	23	2	71	11	11	..	..	..	*	4	..	..
7	3	..	90	44	46	1	3	1	..	..	..	5	..	..
18	..	6	76	2	63	16	15	1	..	*	*	2	..	..
75	..	3	22	2	63	25	8	..	..	..	..	2	..	..
2	3	1	94	70	19	1	5	1	..	*	1	2	..	..
50	33	1	6	34	28	26	5	2[4])	..	..	1	3	..	..
22	13	..	64	65	11	15	1	6	..	*	..	1	..	..
83	8	..	8	2	50	40	4	1	..	..	..	3	..	.
1	15	13	71	1	89	1	1	..	..	7	..	1	..	..
..	..	1	99	..	70	7	10	1	..	1	*	10	*	..
39	4	3	54	56	42	..	..	..	..	*	..	1	..	..
..	..	20	79	1	60	4	27	*	..	3	..	4	..	..
1	6	2	91	2	86	*	*	..	..	6	..	5	..	..
18	4	61	16	5	74	11	4	1	..	..	..	5	..	..
2	7	74	17	16	68	1	2	..	..	6	..	7	..	..
40	49	..	11	3	28	1	..	*	..	61	..	6	*	..
5	1	1	93	*	78	1	1	..	..	4	..	15	..	..
20	1	46	33	83	*	4	12	..	..	..	..	..	..	..
5	..	90	5	86	3	3	7	..	..	1	..	..	..	..

(P) Perm:

Zi — Gr			/ + Ep + Tu ± Ru	(2)	T_2
AnRu — Zi			/	(1)	T_2
Gr — Zi	— Tu		/ + Ru	(1)	T_3

(C) Carbon:

Ap — Zi	— Tu — Ru		/ + Gr	(1)	T_2
Ap — Zi	— Tu		/ + Gr + Ru	(1)	T_2
Zi	— Tu — Ru		/	(1)	T_2
Zi	— Tu		/ + Ru	(1)	T_2
Zi		— Ru	/ + Tu	(1)	T_2

(D) Devon:

Ap — Zi			/ + Gr + Ep	(1)	T_1
Zi			/ + Ap ± Gr ± Ep	(2)	T_1
Zi	— Tu — Ru		/ ± Gr ± Ep	(4)	T_2
Zi			/ + Ru + Gr + Ep	(3)	T_2
Zi		— Ru	/ + Tu + Ep ± Ap	(2)	T_2
Zi — Gr			/ + Ap + Ep + Ru	(1)	T_2
Zi — Ep			/ + Ap	(1)	T_2
Zi — Ru — Ep			/ + Tu	(1)	T_3
Gr — Zi			/ ± Ep ± Ru	(3)	T_2
Gr — Tu — Zi			/ + An ± Ru ± Ep	(2)	T_3

(G) Eleonore Bay Formation.

Gr — Ru			/ + Tu	(1)	T_2
Gr			/ + Tu + Ru + Zi	(1)	T_2

Zusammenfassung: In den Schwermineralkombinationen der Eleonoren Bay Formation (Grönlandium) herrschen Granat reiche Typen vor. Rutil erscheint als unbedeutender HG.

Unter den Mineralassoziationen des Devons lassen sich eine Zirkon- und eine Granat-Zirkon führende Variante unterscheiden. In der Zirkon haltigen tritt selten Apatit mit einem den Zirkon übersteigenden Anteil hinzu. Häufigere, mengenmässig aber wenig wichtige HG sind Turmalin, Rutil, selten Granat oder Epidot.

Die Zirkonvorherrschaft hält auch in den Carbonablagerungen an, bedeutend wird der führende Anteil des Apatit, nebenbei finden sich Turmalin und Rutil als HG.

Im Perm des Kollen und der Depotø, ferner in den Triasbildungen des Nordenskiölds Bjærg und den südlich davon gelegenen Bergen, treten die aus dem Devon bekannten Zirkon- oder Apatit reichen, wie die Granat führenden Kombinationen auf. Als weitere Kombination findet sich eine solche mit leichtem Turmalin-Rutilanteil.

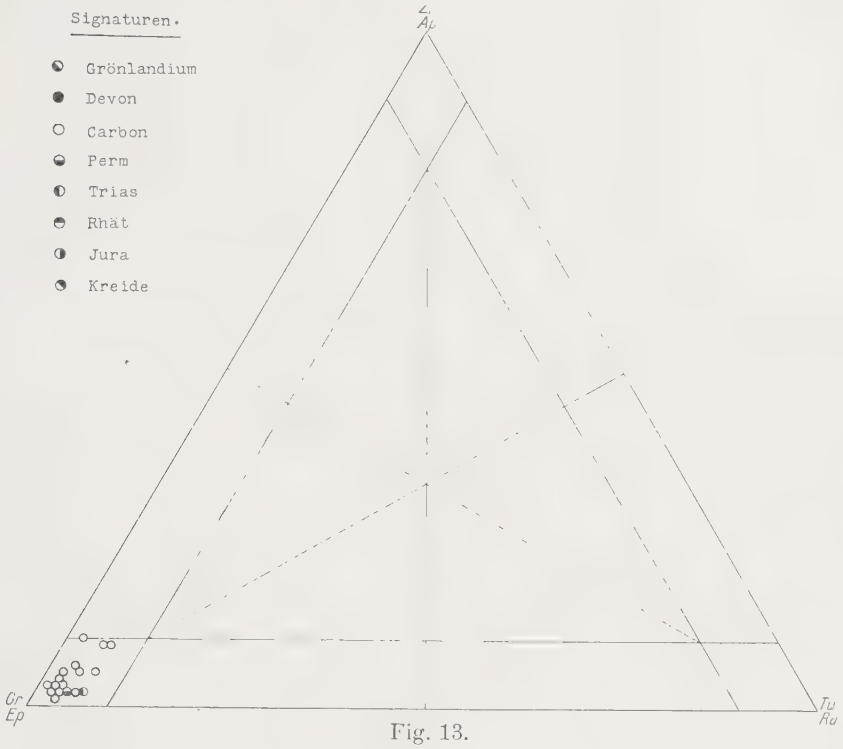


Fig. 13.

W-Jameson Land (Schucherts Flod).

(Kartenbeilage 3. Tabelle 11).
(Profil XI. Figur 13).

Zählresultate:

(T) Trias:

bunte Serie (b)

Gr	/ + Ep + Tu + Ru	(1)	T_1

kontinentale Serie (k)

Ep — Gr	/ + Zi + Ap	(1)	T_1
Gr	/ + Zi + Ru	(1)	

(P) Perm:

Gr — Ep	/ + Zi + Ru	(1)	T_1
Gr	/ + Ep + Zi + Ap + Tu + Ru	(1)	

(C) Carbon:

Gr — Ep	/ + Zi ± Tu ± Ru	(7)	T_1
Ep — Gr	/ ± Zo ± Tu ± Ru ± Zi ± Ap	(4)	
Gr	/ + Ep + Zi ± Ap ± Tu ± Ru	(5)	

Tabelle 1

Lokalität	Formation	No. St.
Schucherts Flod.		
Eingang Major Paars Dal	T_b	316
— — —	T_k	799
— — —	..	801
Unterlauf Triaselv	P	822
— —	..	828
Gurreholms Dal	C	759
— —	..	761
— —	..	762
— —		763
— —	..	765
— —	..	766
— —	..	767
— —	..	768
— —	..	769
— —	..	770
— —	..	771
— —	..	772
Karstryggen	..	783
—	..	790
—	..	791
Unterlauf Triaselv	..	812

[1]) Brookit. [2]) bl. Hornblende.

Zusammenfassung: Die Carbonablagerungen des Gurreholms Dal, des Karstryggens und des Tales des Triaselv; die Permsandsteine aus dem Unterlauf des Triaselv und die Triasbildungen am Eingang des Major Paars Dal führen alle drei eine Granat-Epidotkombination. Der dominierende Anteil kann, wie die Carbonproben zeigen, auf Granat oder Epidot fallen. Häufig sind Proben mit Granat als alleinigem HG, während der umgekehrte Fall mit Epidot als einzigem HG nicht vorgefunden wurde.

Zur Verteilung Epidot- und Granat reicher Ablagerungen im Profil besteht keine feste Regel, es scheint, dass sich Epidot hauptsächlich in den unteren Teilen des Carbonsprofils anreichert.

Die kontinentale und bunte Serie der Trias zeigen wiederum gleiche Mineralkombinationen.

Block	Schw. Min. i. A.				Schw. Min. i. e. S.										
	Muskowit	Chlorit	Opak	Schw. Min. i. e. S.	Granat	Zirkon	Turmalin	Rutil	Anatas	Titanit	Apatit	Staurolith	Epidot	Zoisit	gew. Hornblende
.	..	..	2	98	86	1	3	3	..	..	*	..	6	..	..
.	1	6	10	83	90	5	1	3	..	..	..	..	1	..	..
5	35	..	..	60	34	2	*	*	*	1	2	*	59	1	..
.	..	2	13	85	75	5	1	2	..	..	..	1	15	1	..
1	2	7	18	72	81	4	2	3	1	..	5	*	3	..	..
1	..	2	8	89	53	3	1	1	..	..	*	..	37	4	..
1	2	36	4	47	77	4	2	1	..	..	2	..	13	1	..
2	9	14	8	67	85	5	1	1	..	..	..	..	8	..	..
2	2	7	..	79	34	1	3	2	*[1])	..	1	..	54	5	..
4	2	5	1	88	84	2	1	1	..	..	1	*	10	*	..
1	5	5	10	79	85	3	1	1	*	..	2	*	7	*	..
1	34	13	9	43	73	3	2	1	*	..	..	..	20	*	..
.	..	..	37	63	35	1	1	1	..	..	*	..	60	1	..
3	3	10	6	73	16	1	1	1	*	..	*	*	75	5	..
.	8	1	9	82	22	2	1	1	..	..	3	..	69	2	..
1	5	1	7	86	52	9	1	1	..	..	*	..	36	..	..
.	..	1	7	92	55	1	1	2	..	..	*	..	40	..	..
3	4	6	22	65	38	1	1	2	..	..	1	..	51	6	..
2	13	19	15	51	81	9	2	3	..	..	..	..	4	*	..
3	2	40	2	43	94	1	1	*	..	..	*	..	3	..	*[2])
5	19	20	8	48	83	5	3	2	..	1	..	..	6	..	..

Zentrales Jameson Land (Olymp).

(Kartenbeilage 3. Tabelle 12).
(Profil XII. Figur 14).

Zählresultate:

(J) Jura:

Gr	/ ± Ep ± Tu ± Ru ± Zi ± Ap	(8)	T_1
Gr — Ru	/ + Tu ± Ep ± Zi	(5)	T_2
Gr	/ + Tu + Ru + Zi	(1)	T_2
Gr — Zi — Ru	/ + Ap	(1)	T_3
Gr — Ru	/ + Ep + Tu + Zi + Ap	(1)	T_3
Tu — Ru — Gr	/ + Zi ± Ap	(2)	T_2

Zusammenfassung: Die jurassischen Proben aus dem Gebiet der Wasserscheide zwischen Ørsteds- und Major Paars Dal, des Einganges

Tabelle 1

Lokalität	Formation	No. St.
Zentrales Jameson Land.		
Eingang Major Paars Dal	J	26
— — — —	..	33
— — — —	..	288
Oberlauf Regnelv	..	272
Oberlauf Lodins Elv	..	174
— — —	..	177
Olympen	..	161
—	..	162
—	..	185
—	..	223
—	..	225
—	..	226
—	..	232
—	..	237
—	..	260
Mittellauf Fegins Elv	..	149
— — —	..	155
Oberstes Major Paars Dal	..	959
E — Jameson Land. Hurry Inlet.		
Umingmak Bjærg	J	117
— —	..	121
— —	..	122
— —	..	126
— —	..	130
Ulveodde	T_k	322
—	..	342

zum Major Paars Dal, der Regn-, Lodins- und Fegins Elv und dem Olymp zeigen mit wenigen Ausnahmen das Vorherrschen Granat reicher Kombinationen. Als nächstwichtiger HG ist Rutil zu nennen, während Zirkon nur selten einige Bedeutung erlangt.

Bemerkenswert ist das Auftreten von Rutil-Turmalin-Granatkombinationen im Gebiete des Olymp. Zwischen diesen und den Granat-Rutilkombinationen aus dem Gebiete des Lodins- und Fegins Elv besteht möglicherweise eine genetische Bindung.

Biotit	Schw. Min. i. A.				Schw. Min. i. e. S.										
	Muskowit	Chlorit	Opak	Schw. Min. i. e. S.	Granat	Zirkon	Turmalin	Rutil	Anatas	Titanit	Apatit	Staurolith	Epidot	Zoisit	gew. Hornblende
.	..	..	16	84	65	9	4	18	..	..	2	..	2	..	..
1	4	1	15	69	80	8	2	7	..	..	..	..	3	..	..
.	2	..	6	92	80	2	2	14	..	..	*	..	1	..	..
.	..	1	22	77	64	22	1	11	..	..	2	..	..	..	..
.	2	..	1	97	64	1	7	25	..	..	1	*	1	..	..
.	..	..	7	93	91	2	3	2	..	..	..	*	1	..	..
.	26	..	3	71	30	2	22	42	..	..	2	..	1	..	*
.	20	..	..	80	87	3	2	7	..	..	..	..	1	..	..
2	3	..	14	81	44	5	30	19	..	..	1	..	1	..	..
.	37	..	..	63	90	2	4	2	..	..	..	..	2	..	..
.	1	1	..	98	89	3	2	3	..	..	..	*	2	..	..
1	1	..	50	48	79	7	2	8	..	..	2	..	1	..	1
.	..	..	1	99	88	3	2	6	..	..	..	..	1	..	..
.	2	..	7	91	95	1	1	1	..	..	..	*	1	..	..
.	5	..	..	95	64	9	2	19	..	..	..	*	5	..	..
.	78	..	..	22	90	..	5	4	..	..	..	..	1	..	..
.	..	..	3	97	72	1	3	22	..	..	1	..	1	..	..
.	1	..	2	97	85	2	3	8	..	..	1	..	1	..	..
.	..	..	29	71	5	16	21	57	*	..	..	..	*	..	..
.	..	..	1	99	71	2	12	10	4	..	..	..	*	..	..
.	2	..	25	73	30	2	25	41	..	..	*	..	1	..	..
.	1	..	24	75	29	17	13	36	3	..	..	..	2	..	..
.	..	..	5	95	54	16	1	26	2	..	..	..	*	..	..
.	34	30	4	32	2	60	4	..	..	..	6	..	27	*	..
.	..	..	..	..	24	12	*	..	..	*	21	..	42	..	..

E-Jameson Land (Umingmak Bjærg).

(Kartenbeilage 3. Tabelle 12).
(Profil XIII. Figur 15).

Zählresultate:

(J) Jura:

Gr — Tu — Ru	/ + An + Zi	(1) T_2
Gr — Ru — Zi	/ + An	(1) T_3
Ru — Tu — Gr	/ + Zi	(1) T_2
Ru — Tu — Zi	/ + Gr	(1) T_2
Ru — Tu — Gr — Zi	/ + An + Ep	(1) T_3

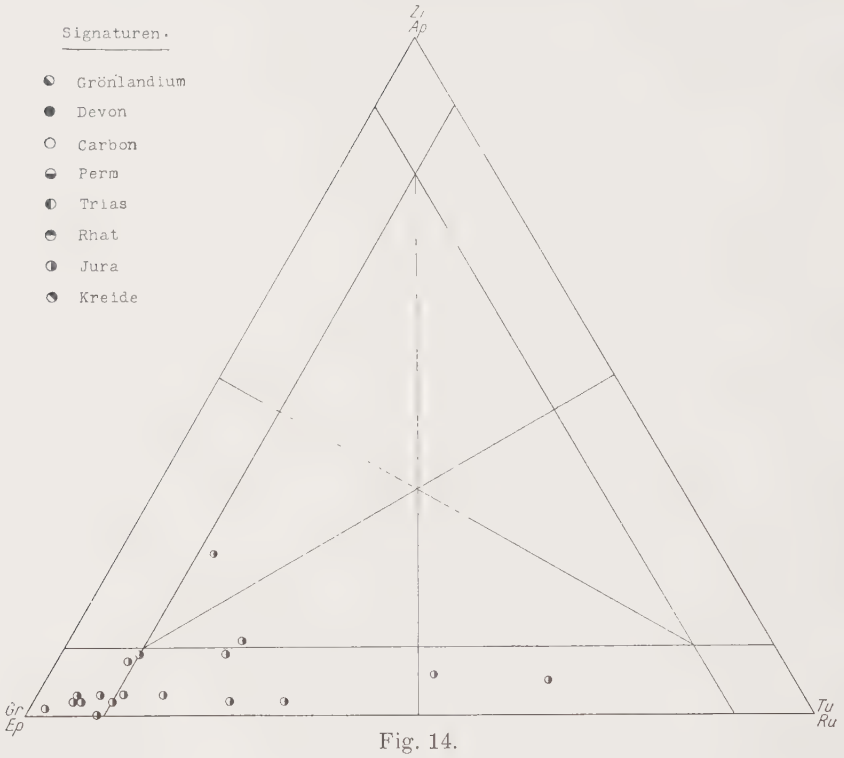

Signaturen.
Grönlandium
Devon
Carbon
Perm
Trias
Rhat
Jura
Kreide
Zi
Ap
Gr
Ep
Tu
Ru

Fig. 14.

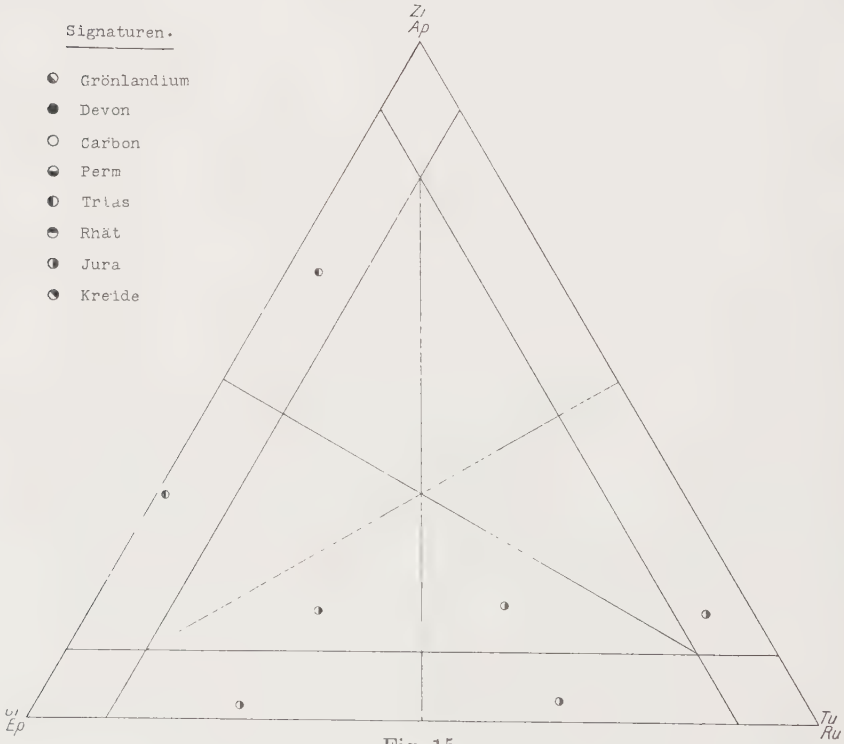

Signaturen.
Grönlandium
Devon
Carbon
Perm
Trias
Rhät
Jura
Kreide
Zi
Ap
Ep
Tu
Ru

Fig. 15.

(T) Trias:

kontinentale Serie (k)

Zi — Ep	/ + Ap + Gr + Tu	(1) T_2
Ep — Gr — Ap — Zi	/	(1) T_2

Zusammenfassung: Die Proben aus dem Gebiet des Umingmak Bjærg führen Granat (mit Turmalin, Rutil, Zirkon) und Rutil-Turmalin-(mit Granat, Zirkon) reiche Kombinationen, die mit den Kombinationen des Olympgebietes zu vergleichen sind. Eventuelle Beziehungen zur O-Provinz werden auf S. 123 erläutert.

Die Mineralkombinationen der beiden Proben aus dem Gebiete des Hurry Fjord lassen zwei Tendenzen der Anreicherungen erkennen, die eine neigt zur Zirkon-, die andere zur Granat-Epidotvormacht. Die jeweiligen NG entstammen ebenfalls der Granat-Epidot-, resp. Zirkon-Apatitgruppe.

VIII. DIE SEDIMENTPETROGRAPHISCHEN PROVINZEN

Die Schwermineraluntersuchungen an paläozoischen und mesozoischen Sedimenten zeitigten eine kleine Anzahl numerisch wichtiger Mineralien. Anfänglich schien ihr Auftreten regellos, ihre Kombinationen beliebig; der Schwermineralgehalt der Sedimente ein Produkt des Zufalls. Allmählich begannen sich gewisse Gesetzmässigkeiten einzustellen, die uns veranlassten, Mineralgruppen zu unterscheiden, deren Begründung offenbar in einer einheitlichen Herkunft und Entstehung zu suchen ist.

Diesen Gruppen kommt eine gewisse räumliche und zeitliche Verbreitung zu, d. h. in einem bestimmten Gebiete herrscht in einer oder mehreren sich folgenden Formationen eine Mineralgruppe vor.

Damit gelangen wir zum Begriff der sedimentpetrographischen Provinz. In einer solchen Provinz fasst Niggli (Lit. 41) Gesteinsassoziationen mit ähnlichen chemisch-physikalischen Entstehungsbedingungen zusammen. Ihre Eigenschaften sind provinzial, sie kommen allen Ablagerungen dieser Einheit zu, oder serial, solche die von Ort zu Ort innerhalb der Provinz in lateralem, (nach der Ortslage), oder temporalem, (nach der Zeit) Sinne dispergieren. Edelman (Lit. 18, 20) und seine Schüler definieren den Begriff der sedimentpetrologischen Provinz als Gesamtheit der Sedimente, die in Bezug auf Verbreitung, Alter und Herkunft, eine natürliche Einheit bilden. Den Begriff eines detritischen Sediments bestimmt er als Assoziation detritischer Mineralien und Gesteinsfragmente.

Der eine sedimentpetrographische Provinz charakterisierenden Assoziation detritischer Mineralien liegt ein mengenmässiges Verhältnis der die Assoziation bildenden Mineralien zugrunde. Das gegenseitige Verhältnis der Mineralien ist in Anbetracht der die Verteilung der Schwermineralien beherrschenden zahlreichen und komplexen Faktoren niemals konstant. Edelman (Lit. 20) teilt die Abweichungen nach Art ihrer Entstehung in zwei Gruppen ein. Die eine umfasst solche zufälligen Charakters, den Gesetzen der Wahrscheinlichkeit folgende zufällige Variationen, deren Auftreten umso zahlreicher ist, je kleiner die Abweichung und je grösser das Beobachtungsmaterial ist. In der andern

Gruppe finden sich geologisch zu begründende Abweichungen. Ändert sich im ganzen Raume einer Provinz die Art des zugeführten Materials, so wird an Stelle der alten eine neue Mineralassoziation treten. Eine Übergangszone trägt Anzeichen der alten und der neuen Kombination. Diesen Wechsel, bei dem die früheren Kennzeichen nicht mehr in Erscheinung treten, kennzeichnen die normale Variation oder die temporale Änderung nach Niggli. Anormale Variationen sind charakteristisch in Grenzgebieten von zwei oder mehreren Provinzen, wo durch Interferenzerscheinung eine mehrmalige Wiederholung der Kennzeichen erfolgt.

Den Schwermineralkombinationen haftet — wie bereits oben angetönt — eine gewisse Monotonie an. Der Grund der Einförmigkeit kann Schwermineralarmut der Liefergesteine sein, ferner werden die Stabilitätsverhältnisse der Mineralien vom Momente ihres Herauslösens aus dem Muttergestein bis zu jenem der Einlagerung im Sediment, die Mineralzusammensetzung der neuen Lagerstätte entscheidend beeinflussen. Die Monotonie der Kombinationen beeinträchtigt oder verunmöglicht die Möglichkeit korrelativer Natur. Versuche, typische Mineralkombinationen an Stelle von Leitfossilien zur Charakterisierung bestimmter Stufen oder Formationen zu gewinnen, führten nur selten zu lokalen Erfolgen. Gewöhnlich erstrecken sich gleiche oder sehr ähnliche Mineralkombinationen über mehrere Formationen.

Bleibt eine Gliederung in vertikalem (temporalem) Sinne mehrheitlich versagt, so zeigen andererseits die serialen Entwicklungen die zur Erkennung von Provinzen notwendigen Unterschiede.

Im Folgenden sollen die einzelnen sedimentären Provinzen eine kurze Charakteristik erfahren. Ihre Verbreitung geht aus der beiliegenden Karte Taf. 5 hervor.

West-Rand.

T-G-Y-Provinz.

Charakteristik: Granat-Epidot (ev. Apatit, Zirkon, Rutil, Turmalin) als HG.

Verbreitung: Devongebiet der NW-Traill Ø, W-Geographical Society Ø und Ymer Ø.

Herkunft: Velamassiv i. w. S. (umfasst eine innere granitisierte Zone und den sie umgebenden mehr oder weniger metamorphosierten Sedimentmantel), devonische Eruptiva.

T-Y-Provinz.

Charakteristik: Zirkon-Rutil, Apatit, Turmalin (ev. Granat, Epidot) als HG.

Verbreitung: Carbon-Permablagerungen der SW-Traill Ø, Carbon der östlichen Ymer Ø.
Herkunft: Velamassiv i. w. S., Devonablagerungen.

S-T-G-Provinz.

Charakteristik: Granat (ev. Zirkon, Apatit, Turmalin, Rutil, Epidot) als HG.
Verbreitung: Rhätbildungen des NE-Scoresby Land, Trias, Rhät, Kreide des mittleren bis östlichen Teiles der Geogr. Soc. Ø, Trias, Kreide des mittleren bis östlichen Teiles der Traill Ø.
Herkunft: Velamassiv i. w. S. umgelagerte Devon-Carbonsedimente.

J-T-Provinz.

Charakteristik: Rutil-Turmalin-Zirkon (ev. Apatit, Granat) als HG.
Verbreitung: Trias, Rhät, Jura an der N-Küste von Jameson Land (Fleming Fjord, Ørsteds Dal, Antarctics Havn) SE- und NE-Teil der Traill Ø.
Herkunft: — — —

SF-Provinz.

Charakteristik: Granat-Epidot.
Verbreitung: Carbon-, Perm- und Triasbildungen westlich und östlich des Unterlaufes des Schucherts Flod.
Herkunft: Velamassiv i. w. S.

O-Provinz.

Charakteristik: Granat (ev. Rutil, Turmalin, Zirkon) als HG.
Verbreitung: Rhät, Jura im unteren Ørsteds Dal und im Gebiete westlich des Antarctics Havn.
Jura des zentralen Teiles von Jameson Land, Olympen.
Herkunft: Velamassiv i. w. S.

Ost-Rand.

C-Provinz.

Charakteristik: Granat (ev. Rutil) als HG.
Verbreitung: Eleonore Bay Formation von Canning Land.
Herkunft: Archäische Gesteinserien.

C-W-Provinz.

Charakteristik: Zirkon (ev. Rutil, Turmalin, Apatit, Granat, Epidot) als HG.

Verbreitung: Devon, Carbon, Perm und Trias von Canning Land und Wegeners Halvø.

Herkunft: Eleonore Bay Formation, Kap Wardlaw-Plutonit, Kap Fletcher. Serie, ev. Kristallingebiet von Liverpool Land.

CF-Provinz.

Charakteristik: — — —

Verbreitung: Trias, Rhät, Jura des östlichen Beckenrandes, Hurry Fjord — Carlsberg Fjord.

Herkunft: Kristallingebiet von Liverpool Land.

IX. BESPRECHUNG DER EINZELNEN PROVINZEN

T-G-Y-Provinz.

Allgemein: Die dominierenden Mineralien Granat und Epidot treten einzeln oder in Kombination mit Vorherrschaft des einen oder des andern auf. Zu ganz ähnlichen Resultaten gelangen v. Moos und Müller (Lit. 40) im Devon von Kongeborgen, die Proben mit vorwiegendem Granat- oder Epidotgehalt, und solche mit ausgesprochenem Anteil beider Mineralien erwähnen. Ferner fanden sich dort Apatit reiche Sandsteine, in denen Apatit den Anteil anderer durchsichtiger Schwermineralien bedeutend überragt. Die auffallende Ähnlichkeit in der Mineralführung der südlichsten Devonvorkommen mit denen der Geographical Society Ø und Ymer Ø gab Veranlassung zur Vereinigung aller Devonvorkommen in der oben genannten Provinz.

An der westlichen Provenienz des Materials ist nicht zu zweifeln. Wie im Abschnitt über die Regionale Geologie gezeigt wurde, vermutet Wegmann in den mächtigen Anreicherungen des Basalkonglomerates die Mündung devoner Täler.

Speziell: Neben den oben angeführten häufigen Kombinationen finden sich in den Sandsteinen aus der Umgebung von Kap Graah (Ostspitze von Gunnar Andersson Land) solche mit überwiegendem Apatit-Zirkonanteil und bedeutendem Gehalt an Turmalin-Rutil, während die Granat-Epidotmenge beinahe verschwindet. Stratigraphisch sind diese Proben 199, 204, 458 (Tab. 3) in die Kap Graah-Serie oder unter diese Serie einzuordnen. Die Vermutung liegt nun sehr nahe, in diesen Proben bereits aufgearbeitetes Material der Alkali-Rhyolithe, deren Haupteruptionszeit in die liegende Kap Kolthoff-Serie fällt, zu sehen. Das vermehrte Auftreten von Zirkon und Apatit liesse sich mit dieser Annahme gut vereinen, da die Rhyolithe diese Mineralien als Akzessorien führen. Dagegen fehlen Anhaltspunkte, um den steigenden Turmalin-Rutilgehalt zu erklären. Der bemerkenswerte Apatitanteil der Proben 191—194 (Tab. 3), die ebenfalls der Basis der Kap Graah-Serie entstammen, könnte ebenfalls auf Erosion und Wiederablagerung vul-

kanischer Produkte zurückzuführen sein. In diesen Fällen fehlen aber jegliche Anzeichen eines steigenden Zirkongehaltes. Die Probe 143a (Tab. 3) aus dem mittleren Teil der Kap Graah Serie zeigt eine extreme Granatanreicherung und etwas Epidot, von den Mineralien Zirkon und Apatit finden sich nur Spuren. Zirkon als HG findet sich in Probe 34 (Tab. 3), die einer Sandsteinschmitze aus dem Basalkonglomerat entnommen wurde. Die andere Zirkon reiche Probe gehört in die schieferigen grauen Sandsteine über dem Basiskonglomerat. Als Apatit reiche Probe ist noch 491 (Tab. 4) (Geographical Society Ø) zu erwähnen, die sehr wahrscheinlich in den oberen Teil der Phyllolepis Serie — unter die Kap Graah Serie — einzuordnen ist.

Der Nachweis vulkanischer Tätigkeit während der Ablagerungen der Kap Kolthoff Serien und die damit verbundene Ausscheidung einer besonderen sedimentpetrographischen Provinz ist anhand der angestellten Untersuchungen schwer zu erbringen. Einziges Argument um die Eruptionstätigkeit nachzuweisen bleibt das relativ starke Anwachsen der Apatitführung, da die Zirkone der tieferen Serien von denjenigen der Kap Graah Serien nicht einwandfrei auseinander zu halten sind. Die Verteilung Apatit reicher Sandsteine auf der Ymer Ø ist sehr beschränkt, sie finden sich in der Nähe der Vulkanite. Diese Feststellung ist leicht verständlich, da die Ausmasse dieser Vulkanite beschränkt waren. Ferner sind die detritischen Produkte sehr wahrscheinlich in bestimmten Richtungen weggeführt und hernach abgelagert worden.

T-Y-Provinz.

Allgemein: Zirkon, Rutil, Apatit und Turmalin vertreten diese Provinz, die sich durch ihren Mineralgehalt von der Devon Provinz deutlich abhebt. Es ist aber noch ungewiss, wann diese Kombination zeitlich eingesetzt. Diese Frage vermögen die Untersuchungen von v. Moos und Müller vielleicht abzuklären, deren Proben möglicherweise aus tieferen Horizonten stammen. Es wäre aber gar nicht erstaunlich, wenn sich die Granat-Epidotkombination des Devons auch in den unteren Carbonlagen fortsetzen würde, da — nach Koch (Lit. 35) — zwischen Oberdevon und kontinentalem Carbon lithologisch grösste Ähnlichkeit bestehen kann. In diesem Falle würde unsere Provinz eine lokale Ausbildung bedeuten.

Es besteht wenig Zweifel, dass der hohe Apatitgehalt einzelner Proben der Ablagerungen der Abtragung devonischer Eruptiva zuzuschreiben ist. Wie im Falle der Devonproben bietet die Erklärung des Zirkon-Turmalin-Rutilgehaltes, der sehr stark an das Charakteristikum der J-T-Provinz erinnert, Schwierigkeiten. Erstaunlich klein ist der Granat-Epidotgehalt, der auf die Verwandschaft zum Devon hinweist.

Zwei Proben 85 (Tab. 5), mit hohem Granat-, und 747 (Tab. 5) mit hohem Rutilanteil, mögen als aussergewöhnliche Anreicherungen betrachtet werden.

Die permischen Proben schliessen sich den carbonischen mehr oder weniger an.

S-T-G-Provinz.

Das charakteristische Mineral der Provinz ist Granat. Gelegentlich findet man Rutil, Turmalin, Zirkon und Apatit als unbedeutende HG.

Die Provinz umfasst den östlichen Teil der Geographical Society Ø, den zentralen Teil der Traill Ø und vermutlich die NE-Ecke von Scoresby Land. Die sedimentären Bildungen des NE-Scoresby Landes umfassen — nach BIERTHER (Lit. 5, 6) — im Gebiete Antarctics Havn bis zur westlichen Kristallingrenze eine Schichtfolge von Carbon bis Jura. Schwermineraluntersuchungen an Sedimenten liegen bis heute nur aus dem Kolledalen westlich Antarctics Havn vor, wo die Grenze zwischen der S-T-G-Provinz und der östlich vorgelagerten J-T-Provinz durchzieht. Die Rhätsandsteine 68, 90, 113 (Tab. 7) zeigen die charakteristische Granatvormacht. Auch die Sande dieser Region führen nach HÜBSCHER (Lit. 30) neben dem aus Eruptiven hergeleiteten Augit-Hornblendegehalt einen bedeutenden Granatanteil. Eine Bestätigung unserer Vermutung und eine ev. weitere Unterteilung des Gebietes in sedimentpetrographische Einheiten bleibt andern Untersuchungen vorbehalten.

Die westliche Begrenzung der Provinz fällt auf der Ymer- und Geographical Society Ø mit der Grenze der T-Y-Provinz zusammen. Die östliche Abgrenzung auf der Geographical Society Ø geschieht durch das Meer. Auf der Traill Ø fällt sie im E vorläufig mit der östlichen Ausdehnung der Kreide zusammen, mit Ausnahme des Gebietes der Mols Bjærge, wo längs einer postkretazischen Verwerfung Trias-Jurasedimente der J-T-Provinz emportauchen. In Scoresby Land und N-Jameson Land begrenzt die J-T-Provinz deren Ausdehnung.

Die zeitliche Folge umfasst die Formationen der Trias, des Jura und der Kreide (ohne NE-Scoresby Land).

Von der leitenden Mineralkombination der Provinz abweichende Proben zeigen Beziehungen zu den westlich und östlich anschliessenden Provinzen.

Die Triasproben 15 (Tab. 4) (Geogr. Soc. Ø) und 607 (Tab. 5) (Traill Ø) führen die Kombination der J-T-Provinz, 724 (Tab. 5) (Traill Ø) diejenige der T-Y-Provinz.

Als Sonderheit ist der an Stelle des Granat tretende Epidot in der Triasprobe 992 der Traill Ø anzuführen.

J-T-Provinz.

Allgemein: Rutil, Turmalin, Zirkon, — drei sehr häufige Schwermineralien — charakterisieren diese Provinz. Von den vier Kombinationen, die sich aus den drei Mineralien aufstellen lassen, ist diejenige, in welcher alle drei Komponenten vertreten sind, die gebräuchlichste. Eine Kombination zwischen Zirkon-Turmalin ist unbekannt. Apatit und Granat werden zu unbedeuten HG.

Das Hauptverbreitungsgebiet der Provinz umfasst auf Jameson Land die Gegend zwischen Kap Biot und dem Kolledalen westlich Antarctics Havn. Aus diesem Raume stösst ein schmaler Sporn, der linken Talseite des Ørsteds Dales folgend, in SSW-Richtung bis zur Wasserscheide Ørsteds Dal—Major Paars Dal vor. Auf der Traill Ø erstreckt sich die Provinz über die präkretazischen Ablagerungen der Gebiete östlich der Linie Bjørnedal—Kap Pallander.

Stratigraphisch umfasst die Provinz die kontinentale und bunte Serie der Trias, die Ablagerungen des Rhät und Jura.

Speziell: Der West-Rand der Provinz, die an das W-Ufer des Fleming Fjord angrenzenden Gebiete von Kap Seaforth und Kap Biot, tragen hinsichtlich der Mineralkombination eine etwas abweichende Ausbildung. Die Abweichung umfasst ferner die Triasprobe 486 (Tab. 7), die Rhätprobe 576 (Tab. 7) aus dem unteren Ørsteds Dal, eine Juraprobe 468 (Tab. 6) von der SE-Traill Ø, die marinen Triasproben 194, 197, 64 und 141 (mit Apatit) (Tab. 9) von Wegeners Halvø. In all diesen Proben, einschliesslich von Kap Biot—Kap Seaforth, (mit Ausnahme von 425 (Tab. 8) aus der Umgebung von Kap Seaforth), überwiegt der Zirkonanteil den Rutil-Turmalingehalt. (Turmalin tritt als NG auf, die Zirkonzunahme geht der Turmalinabnahme parallel.)

Die Ähnlichkeit mit Proben aus Canning Land 241, 277 Devon; 236 Carbon (Tab. 10) und Wegeners Halvø 68, 182 Devon (Tab. 9) ist augenscheinlich. Mineralogische Übereinstimmung zwischen dem Grossteil der Triasproben mit Turmalin-Rutilvormacht, und Triasproben aus der benachbarten C-W-Provinz, finden sich seltener (Übereinstimmung besteht mit 423, E-Küste der Wegeners Halvø (Tab. 9), 282 S-Nordenskiölds Bjærg (Tab. 10), 364 Pingels Dal, mit Apatit) (Tab. 9), eine solche mit älteren Sedimenten der Provinz nur in einem einzigen Falle (168 Wegeners Halvø, Tab. 9).

Eine vergleichende Betrachtung der Zahlenwerte der erwähnten Sandsteine aus dem Gebiete von Kap Biot und Kap Seaforth, und solchen von der Wegeners Halvø, — ich denke dabei auch an die älteren Ablagerungen, die infolge der festgestellten Persistenz der Kombinationen einen Vergleich erlauben, — führt zur Vermutung, dass an der Bildung jener Trias-Rhät-Jura-Sandsteine Material aus dem Liefergebiet von

Wegeners Halvø und Canning Land mitbeteiligt ist, also das Gebiet als Interferenzzone zu bezeichnen ist. Anderseits glaube ich, die Proben mit deutlicher Affinität zur J-T-Provinz im Gebiete von Wegeners Halvø—Canning Land gelegentlichen Materialvorstössen aus dem Liefergebiet jener Provinz zuschreiben zu müssen.

Die Richtungen, in denen das wegerodierte Material abgeführt wurde, waren durch das zur Zeit der Abtragung und Ablagerung bestehende Relief bestimmt.

Bemerkenswert ist ferner der Apatitgehalt der Triasproben 711, 425, 590 (Tab. 8) von der W-Küste des Fleming Fjord; ferner der Juraproben 117, 123 (Tab. 8) vom Eingange des Flexurdales. Während die Apatitführung der Trias am Fleming Fjord mit dem Liefergebiet von Canning Land—Wegeners Halvø in Zusammenhang gebracht werden kann, fehlen konkrete Anhaltspunkte für das Auftreten des Minerals in den Juraablagerungen am Antarctics Havn und der SE-Traill Ø (Tab. 6).

Auf Jameson Land differenziert eine unbedeutende, aber konstante Epidotführung die Rhät-Jurasedimente von den Ablagerungen der Trias. Die Erscheinung innerhalb der Provinz bleibt lokal.

SF-Provinz.

Ein Vergleich mit den Mineralkombinationen anderer Provinzen zeigt gleich die grosse Geschlossenheit der Granat-Epidotkombination, die vom Carbon bis Trias durchgeht.

Die Ähnlichkeit mit den leitenden Kombinationen der T-G-Y-Provinz ist auffallend. Die petrographische Beschaffenheit der Lieferprovinz muss weitgehend dieselbe gewesen sein.

Die grosse Kontinuität der Ablagerungen gleicher oder sehr ähnlicher Mineralassoziationen in diesem Gebiet ist wohl durch eine sehr uniforme petrographische Zusammensetzung des erodierten Muttergesteins bedingt. Verwitterungs-, Transport- und Sedimentationsverhältnisse scheinen während der ganzen Zeitspanne der Ablagerungen sich nicht verändert zu haben. Endlich herrschten in der Bucht, in welcher die Sedimentation erfolgte, — das westliche, bogenförmige Zurückweichen des Kristallins am östlichen Unterlaufe des Schucherts Flod weist auf eine solche hin — sehr ruhige Bedingungen; vor allem wurde kein weiteres Material durch Strömungen zugeführt.

O-Provinz.

Das führende Mineral der O-Provinz ist Granat. Rutil, Turmalin, Zirkon gelangen nur in Einzelfällen zu einiger mengenmässiger Bedeutung.

Die östliche, provisorische Begrenzung der Provinz verläuft von der Quelle des Fegins Elv in NW-Richtung gegen den Olympen, hernach ungefähr der Wasserscheide zwischen Ørsteds Dal und den in den Nathorsts Fjord mündenden Flüssen folgend, bis ungefähr zur Einmündung des Horse Dals ins Ørsteds Dal, wo die Rhätprobe 571 (Tab. 7) den nördlichsten Punkt der Provinz bezeichnet. Ihre westliche Begrenzung fällt bis zur Wasserscheide im Ørsteds Dal mit der J-T-Provinz zusammen, von dort nach S mit der Grenze der SF-Provinz. Die Provinz umfasst die Ablagerungen des Rhät (unteres Ørsteds Dal) und des Jura innerhalb der oben angeführten Umgrenzung.

Die zeitliche Abgrenzung gegen die SF-Provinz ist nicht genau zu fixieren, da in dieser Beziehung aufschlussreiche Proben des Rhät fehlen. Die einzige Rhätprobe aus dem Gebiet der Wasserscheide Major Paars—Ørsteds Dal führt die am weitesten südlich gefundene Mineralkombination der J-T-Provinz.

Eine weitere Unsicherheit liegt in der Abgrenzung der Provinz gegen E. Die Sandsteine 161 und 185 (Tab. 12) aus der Gegend des Olympen zeigen starke Rutil-Turmalinanreicherung, wie sie vom Umingmak Bjærg bekannt ist, die Proben 121, und 130 (Tab. 12) aus der Umgebung des Umingmak Bjærg vorherrschenden Granatanteil. Zur Abklärung der Wechselbeziehungen der beiden Gebiete bedarf es weiterer Untersuchungen.

C-W-Provinz.

Allgemein: Zirkon findet sich sehr häufig bei sedimentpetrographischen Untersuchung alter als auch junger Formationen. Er wird deswegen als Durchläufer bezeichnet. Wenn wir dieses Mineral für diese Provinz trotzdem als charakteristisch betrachten, so geschieht dies deshalb, weil in den Sedimenten angrenzender Gebiete nirgends ähnlich hoher Zirkongehalt gefunden wurde, und die Kombinationen, in denen Zirkon auftritt, andere sind (z. B. J-T-Provinz). Auch das Vorhandensein grösserer Mengen idiomorpher Kristalle mag als Sonderheit gelten.

Als weiteres bedeutendes Mineral, dessen Gehalt allerdings beträchtlich hinter dem des Zirkons zurücksteht, ist Apatit zu nennen, der — wie Dünnschliffuntersuchungen von Noe-Nygaard zeigen — mit Zirkon gemeinsame Entstehung hat. Diese Gründe veranlassten uns auch, die beiden Mineralien zu einer Gruppe zusammenzufassen. In vielen Proben findet man Rutil und Turmalin, deren Anteil aber nie bedeutend wird. Anreicherungen von Granat und Epidot zeigen sich nur lokal.

Die Geröllführung der Nagelfluh beweist die Annahme, dass in den devonen Sedimenten Umlagerungsprodukte der prämitteldevonen Eruptiva und der Eleonore Bay Formation vorliegen. Der Gehalt an Kom-

ponenten der beiden Lieferserien schwankt, Quarzite wiegen sehr häufig vor.

Über den Mineralbestand der Eruptiva orientieren die Dünnschliffuntersuchungen NOE-NYGAARDS (Lit. 43). Der Gehalt an Schwermineralien in den verschiedenen Gesteinhorizonten der Eleonore Bay Formation beschränkt sich scheinbar auf die Quarzite, von denen selbst ein grosser Teil mineralarm ist. Zwei Proben zeigten eine deutliche Granatvormacht, die zur Bildung der C-Provinz Anlass gaben.

Während in den gröberen Kornfraktionen der Nagelfluh die Einflüss der sedimentären Liefergesteine vorherrschen, wiegt in den feineren Körnerklassen der Sandsteine die Mineralbelieferung durch Eruptiva vor.

Speziell: Das Bild der Projektionspunkte der devonen Proben von Wegeners Halvø und Canning Land ist für die Wegeners Halvø ein viel geschlosseners, auf Canning Land beobachtet man die Streuung der Punkte gegen die Granat-Epidotecke, d. h. granatreiche Proben sind dort häufiger.

Die einzige granatreiche Probe 127 (Tab. 9) von Cap Brown auf Wegeners Halvø entstammt dem Basiskonglomerat, dessen Gerölle heute noch nicht beheimatet werden können. Für eine aus W kommende Schüttung spricht eine gewisse Ähnlichkeit der Gneiskomponenten mit Gneisen der Murray Ø.

Die granatführenden Sandsteine Canning Lands finden sich am W- und E-Ende des Kollens, ferner im Basisdalen. Der Ursprung des Materials dieser Sandsteine mit von der Regel abweichendem Mineralbestand, — anormale Variationen im Sinne Edelmans liegen nicht vor, da es sich um mehrere Proben aus lokal begrenztem Gebiet handelt — kann zweifacher Art sein.

1. Die Feststellung, dass allgemein die eruptive Mineralliefer ung überwiegt, schliesst trotzdem die Möglichkeit des Auftretens von Proben mit deutlicher Vormacht der Schwermineralien sedimentärer Herkunft nicht aus.

2. Es ist durchaus denkbar, dass die granatreichen Proben des Kollen ihre Entstehung der Einstrahlung der Liverpool Land-Lieferprovinz verdanken. Das Devongebiet von Canning Land spielte die Rolle einer Interferenzzone zwischen der C- W- und der CF-Provinz. (Eine gleiche Stellung nimmt das Gebiet zwischen der Depotø und den Bergen südlich des Nordenskiölds Bjærges während der Ablagerung des Zechsteins und der kontinentalen Serie der Trias ein. Die wohl selten gut idiomorphen Zirkone der Triasproben 300, 301 (Tab. 10) sind von gleichen Formen Canning Lands nicht zu unterscheiden).

Auf die Ähnlichkeit der Turmalin-Zirkonkombination oberdevoner Sandsteine mit den gleichen Mineralassoziationen der J-T-Provinz wurde bereits hingewiesen.

Die Projektionspunkte der Carbonproben von Canning Land und Wegeners Halvø fallen mit denjenigen der Zirkon reichen des Devons zusammen. Eine Probe aus dem Carbon-Konglomerat von Calamiteselv liegt nicht vor, die hellen Granite und basischen Gesteine deuten einen kräftigen Geröllvorstoss, möglicherweise aus W, an. Die Zufuhr erlosch aber nach Ablagerung des Konglomerates, die Mineralkombinationen gleichen — wie ausgeführt — denen des Devons. In den Sandsteinen der Depot Island Formation und des Perms vom Kollen findet sich wiederum die aus dem Devon jener Gegend bekannte Tendenz der Granatanreicherung.

In den Triasablagerungen der Wegeners Halvø treten Apatit reiche Proben, die spärlicher schon im Devon und Carbon erschienen, im zentralen Teile der Halbinsel besonders hervor. Zirkonreiche Sandsteine bezeugen die Affinität zu gleichaltrigen der älteren Formationen. Die intensiven Bewegungen zur Permzeit unterbrachen die Mineralzufuhr nicht, die Mineralkombinationen erweisen sich als persistent.

Teilweise recht erhebliche Apatitanreicherung liegt in den granatführenden Proben aus der Umgebung des Nordenskiölds Bjærges der mutmasslichen Interferenzzone zwischen C- W- und der CF-Provinz, ferner in solchen aus dem Pingels Dal, deren Mineralkombinationen nach der J-T-Provinz hinweist, vor. Die Apatitführung in jenen Gebieten ist zweifellos mit dem von Noe-Nygaard (Lit. 42) in den Triasarkosen des Nordenskiölds Bjærges erwähnten Auftreten von roten Porphyren in Verbindung zu bringen.

Als fremde Mineralassoziationen im Gebiete der Wegeners Halvø ist eine von der E-Küste gegen den Fleming Fjord zu erwähnen, die deutlich die Charakteristika der J-T-Provinz 423 (Tab. 9) trägt. Zwei Sandsteine aus dem Tälchen E Pkt. 880 erinnern an die Kombination im Gebiete von Kap Biot und Kap Seaforth. Ein Granat führender Sandstein von der E-Küste der Halbinsel deutet ein lokales Vorkommen an. Die Anatas-Vormacht, die auch im Perm der Depotø auftritt, ist auf Neubildung des Minerals zurückzuführen.

Neben den aus den Liefergesteinen bekannten Mineralien treten in den Schwerefraktionen Anatas, Brookit, Staurolith, Zoisit, blaue Hornblende und Korund auf. Die Deutung ihrer Herkunftsmöglichkeiten soll nun kurz skizziert werden.

Bei Anatas, möglicherweise auch Brookit, handelt es sich um eindeutige, authigene Entstehung. Staurolith, Zoisit und blaue Hornblende sind wohl gelegentlicher, fremder Materialzufuhr zu verdanken, mög-

licherweise findet sich das eine oder andere Material in den Gesteinen der Eleonore Bay Formation. Korund kann nach NOE-NYGAARD (Lit. 43) als neugebildeter Al-Überschuss infolge von Serizitisierung und Calcitisierung betrachtet werden.

In diesem Zusammenhang soll auch der Ursprung von Turmalin-Rutil etwas gestreift werden.

Der Turmalin-Rutilgehalt der untersuchten Sedimente kann, wie die Zählresultate zeigen, recht bedeutende Beträge erreichen. In den Eruptiva fehlt Turmalin vollständig, Rutil findet sich als Sagenit in Biotit, oder ausnahmsweise in Form kleiner, schmutzigbrauner Körner. Die Quarzite der Eleonore Bay Formationen führen beide Mineralien. WISEMANN (Lit. 77) fand in den Quarziten Anreicherungen von Granat, Titanit, Zirkon, Apatit und Erz. Vergleiche über Form und Farbe der Mineralien mit denjenigen der untersuchten Sandsteine, zeigen sehr grosse Übereinstimmung. Zieht man diese Quarzite für die Belieferung in Betracht, so sollten sich anderseits in den Sandsteinen auch Anzeichen des ungleich grösseren umgelagerten Granatgehaltes finden. Diese fehlen mit Ausnahme jener Proben vom Kollen, in denen wir aber fremde Einstrahlungen vermuten. Um das Verschwinden des Granats zu erklären, wäre man zur Annahme umfassender, bisher nur an vereinzelten Individuen beobachteten Zersetzungserscheinungen gezwungen. Vollständige Zerstörung des Granat postuliert z. B. SINDOWSKI (Lit. 56), bei der Weisserdeverwitterung des Devons des Rheinischen Schiefergebirges. Durch die Zerstörung der metamorphen Mineralien bleiben dort die stabilen Mineralien Zirkon, Rutil und Turmalin zurück.

Der Gedanke in den Turmalinen, namentlich solchen mit guter Eigengestalt, die sich nebenbei auch in den Eleonore Bay Quarziten finden, Neubildungen zu sehen, entbehrt vorderhand eines schlüssigen Beweises. Ebenso fehlen für neuentstandenen Rutil jegliche Anhaltspunkte, sie beschränken sich höchstens auf Anwachserscheinungen. Erst eingehendere Studien über Mineralneubildung und -zersetzung vermögen diese Frage zu lösen.

Zum Schluss sei noch die Chlorit- und Serizitflut, wie sie uns in vielen Präparaten, namentlich solchen der 0,2—0,1 mm Fraktion entgegentritt, hingewiesen. NOE-NYGAARD (Lit. 43) betrachtet die Chloritisierung als einen der häufigsten und am längsten andauernden Umwandlungsprozesse. Sie kann hydrothermaler Natur, oder Verwitterungserscheinung sein. Demnach liegen in den Chloriten umgewandelte Biotite, Hornblenden und Pyroxene vor, von den ersten beiden Mineralien glaubt man hie und da Übergangsformen zu sehen.

Die Serizitisierung soll vornehmlich hydrothermalen Ursprunges sein, Verwitterungsvorgänge spielen eine untergeordnete Rolle.

CF-Provinz.

Allgemein: Zu dieser Provinz möchte ich vorläufig sämtliche Trias-Juraablagerungen vom N-Ende des Hurry Inlet bis zum Nordenskiölds Bjærg südlich von Canning Land zusammenfassen. Ihre Zusammensetzung hinsichtlich Schwermineralien wird, der unmittelbaren Nähe eines petrographisch reich differenzierten Hinterlandes wegen, vielgestaltig sein. Aus diesem Grunde — und in Folge der wenig zur Verfügung stehenden Proben — habe ich von einer eingehenden Charakterisierung vorderhand abgesehen. Erst intensivere sedimentpetrographische Untersuchungen ermöglichen sehr wahrscheinlich eine Gliederung der ganzen Zone in kleinere, lokal stark beeinflusste Schüttungsgebiete.

Speziell: Unsere Untersuchungen umfassen als südlichste Proben zwei Triassandsteine vom N-Ende des Hurry Fjord. Der Mineralbestand der Sedimente stimmt mit demjenigen der in Frage kommenden Liefergesteine, bis auf Hornblende und Augit, die in den Sandsteinen noch nachzuweisen sind, überein. Anderseits besteht kein Zweifel, dass genauere petrographische Untersuchungen der Liefergesteine das Vorkommen von Turmalin, Epidot und Zoisit belegen werden.

Für die Gegend des Umingmak Bjærges darf wohl Schüttung aus dem Osten angenommen werden, obgleich aus dem Schwermineralbestand, — man findet Granat und Turmalin reiche Glieder —, keine für diese Annahme sprechenden Schlüsse zu ziehen sind. Die stark differenzierten Mineralkombinationen aus diesem Gebiete lassen auch an Interferenzerscheinungen zwischen östlicher und westlicher Schüttung denken.

Als nördlichste Vertreter dieser Provinz möchte ich die Triasproben 300 und 301 südlich des Nordenskiölds Bjærges betrachten (Tab. 10), deren Granat-Zirkonkombination sich deutlich von der Mehrzahl der in Canning Land üblichen Kombinationen abhebt. In diesem Gebiete sollte es auch möglich sein, Apatit, Titanit, vielleicht Hornblende, Augit und Sillimanit neben anderen Mineralien zu finden, die im Kristallin von Liverpool Land z. t. recht häufig auftreten.

X. DIE ANORDNUNG DER PROVINZEN IM SEDIMENTATIONSTROG

Bei der Betrachtung des Baubildes der Königsbucht und ihrer Umrandung (Koch, Lit. 35) wird es einfach sein, die Anordnung der sedimentären Provinzen am Fusse der N—S streichenden, schuttliefernden kaledonischen Wölbungszonen vorauszusehen. Die Beziehungen der Schuttfächer zu den dahinter liegenden Depressionen sind, infolge junger Bewegungen, nicht mehr mit jener Deutlichkeit zu erkennen, wie im Beispiele der Alpen und der vorgelagerten Molasse, wo Staub (Lit. 59) eine überzeugende Koordinierung der tektonischen Anlage und dem Ablagerungsgebiete gelingt.

Die Gestalt des Sedimentationsraumes gestattet eine Aufteilung in eine N- und eine S-Hälfte. Die Trennung der beiden Teilbecken geht ungefähr parallel der Breite Fleming Fjord bis zum Kristallinvorsprung des Velamassivs am Oberlauf des Schucherts Flod. Diese Linie fällt ungefähr mit der engsten Stelle des Beckens zusammen, und trennt das zweiseitig geschlossene Jameson Land Becken im S von der einseitig abgegrenzten Königsbucht im N.

A. Königsbucht. Der Verlauf der Provinzen, die eine oder mehrere Formationen umfassen, fällt mit stratigraphischen, die gleichzeitig auch tektonische Grenzen darstellen können, zusammen.

Die Anordnung der Provinzen ist N—S, NNE—SSW.

Eine Ausnahme hievon macht die J-T-Provinz auf Jameson Land, die NE—SW Richtung zeigt.

Welches mögen die Gründe dieses eigenartigen Verlaufes sein?

Die sedimentpetrographischen Beziehungen der Provinz zu den Nachbarprovinzen sind klar. Mineralkombinationen gleichaltriger Formationen anstossender Sedimentprovinzen unterscheiden sich deutlich. Die Provinz besitzt eine von den Nachbarprovinzen unabhängige Entwicklung.

Eine Herleitung des Materials aus dem Kristallingebiet des Vela-massivs aus der Gegend der heutigen Wasserscheide zwischen Ørsteds- und Majors Paars Dal setzt folgende Bedingungen voraus. Bereits in der oberen Trias, während der Bildung der bunten Serie, muss im Raume der J-T-Provinz aus Jameson Land eine vielleicht tektonisch angelegte Senke oder ein Fjord bestanden haben, die in der Folge durch eine eigene Schüttung mit Sedimenten angefüllt wurde. Dieses gesonderte Bassin bestand während der Rhät- und Jurazeit weiter. Die Senke durchquerte den Kong Oscars Fjord und setzte sich auf der östlichen Traill Ø fort. Bei westlicher Materialherkunft wäre die Verfrachtung im Gegensatz zu der östlichen der übrigen West-Randprovinzen eine nord-östliche gewesen.

B. Südliches Jameson Land Becken. Die wenigen Provinzen, deren Begrenzung z. t. noch recht unbestimmt ist, zeigen keine deutliche Tendenz der Anordnung. Es ist aber leicht einzusehen, dass die Abgrenzung der westlichen und östlichen Schüttungsbereiche von Beckenform und Reliefunterschieden abhängt.

XI. DIE ZEITLICHE AUFEINANDERFOLGE DER PROVINZEN

Im Zusammenhang mit der auf S. 133 dargestellten chronologischen Entwicklung des ostgrönländischen Troggebietes erscheint ein Vergleich der zeitlichen Aufeinanderfolge der Sedimentprovinzen von Interesse.

Der zeitliche Einsatz der West-Randprovinzen der Königsbucht fällt auf den Beginn von Devon, Carbon und Trias. Im Jameson Land Becken fallen die Daten auf Anfang Carbon und Rhät.

Die Provinz am E-Rand setzt mit der Trias ein und erfährt vielleicht im Rhät noch einen Unterbruch.

Im Schwellengebiet findet sich die älteste, mit dem Grönlandium zu Ende gehende Provinz, der Beginn der zweiten fällt auf Anfang Devon, und zeichnet sich durch grosse Persistenz der Kombination bis Ende Trias aus.

Die im nördlichen Sediment-Teiltrog die Entwicklung der sedimentären Provinzen bestimmenden Zeitmarken fallen mit bedeutenden tektonischen Ereignissen zusammen. Das Ende der kaledonischen Faltung und das anschliessende, verstärkte Eingreifen der Erosion bestimmen den Anfang der Sedimentbildung. Mit der an die Devon-Carbonwende gebundenen Entstehung der postdevonischen Hauptverwerfung schliesst ein neuer, mit dem Ausklingen der auf die permischen Bewegungen folgenden Transgression der letzte, Ende Kreide abschliessende Zyklus an.

Im Gebiet der Querschwelle finden sich Anzeichen einer vorkaledonischen Sedimentprovinz, die nachkaledonische beginnt mit dem Devon. Sämtliche prätriadischen Bewegungen vermochten aber die Kontinuität der Sedimentation nicht zu unterbrechen.

Im südlichen Teiltrog fallen die Daten auf den Beginn des Carbon, der Herausbildung der postdevonischen Hauptverwerfung; auf die Trias, wo das nachpermische Relief neue Ablagerungsverhältnisse schuf; und auf das Rhät, wo der neue Wechsel möglicherweise an Schollenbewe-

gungen gebunden ist, die bereits die nach Ablagerung der Eotrias einsetzende Regression bedingten, sofern man von den vielleicht fraglichen präcarbonen Bildungen (vgl. Backlund, Kranck (Lit. 36) am Ende des Hurry Fjords absieht. Die Sedimentation begann am westlichen Beckenrand im Carbon, am östlichen in der Trias. Das Einsetzen der östlichen Sedimentation und die ihr vorausgegangenen Schollenbewegungen blieben ohne Einfluss auf die westliche Materiallieferung.

XII. DIE MINERALOGISCHE VERWANDTSCHAFT DER PROVINZEN

Grosse Übereinstimmung der Mineralkombinationen besteht zwischen den W-Randprovinzen, T-G-Y-, und SF, ferner zwischen S-T-G- und O. Auf die Ähnlichkeit gewisser Kombinationen der C-W- und J-T-Provinz haben wir an anderer Stelle hingewiesen.

T-G-Y- und SF sind die innersten, dem Liefergebiet am nächsten liegenden Provinzen. Die jüngere S-T-G- und O-Provinz lagern sich den ältesten Provinzen östlich vor. (Im Bereich der Traill- und Ymer Ø

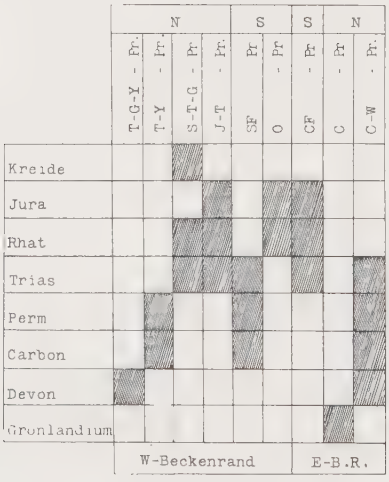


Fig. 16.

schiebt sich die mit der T-G-Y- verwandte T-Y-Provinz dazwischen.) S-T-G- und O-Provinz werden durch die NE—SW verlaufende J-T-Provinz voneinander getrennt. Die absoluten und relativen Altersunterschiede der Provinzen gehen aus Fig. 17 hervor.

Die auffallende Parallelität der Anlage der Provinzen in Bezug auf Raum und Zeit liegt wohl in einer annähernd gleichen Entstehung, die ihrerseits im gleichen Bau des Liefergebietes, gleichen Modifikationen

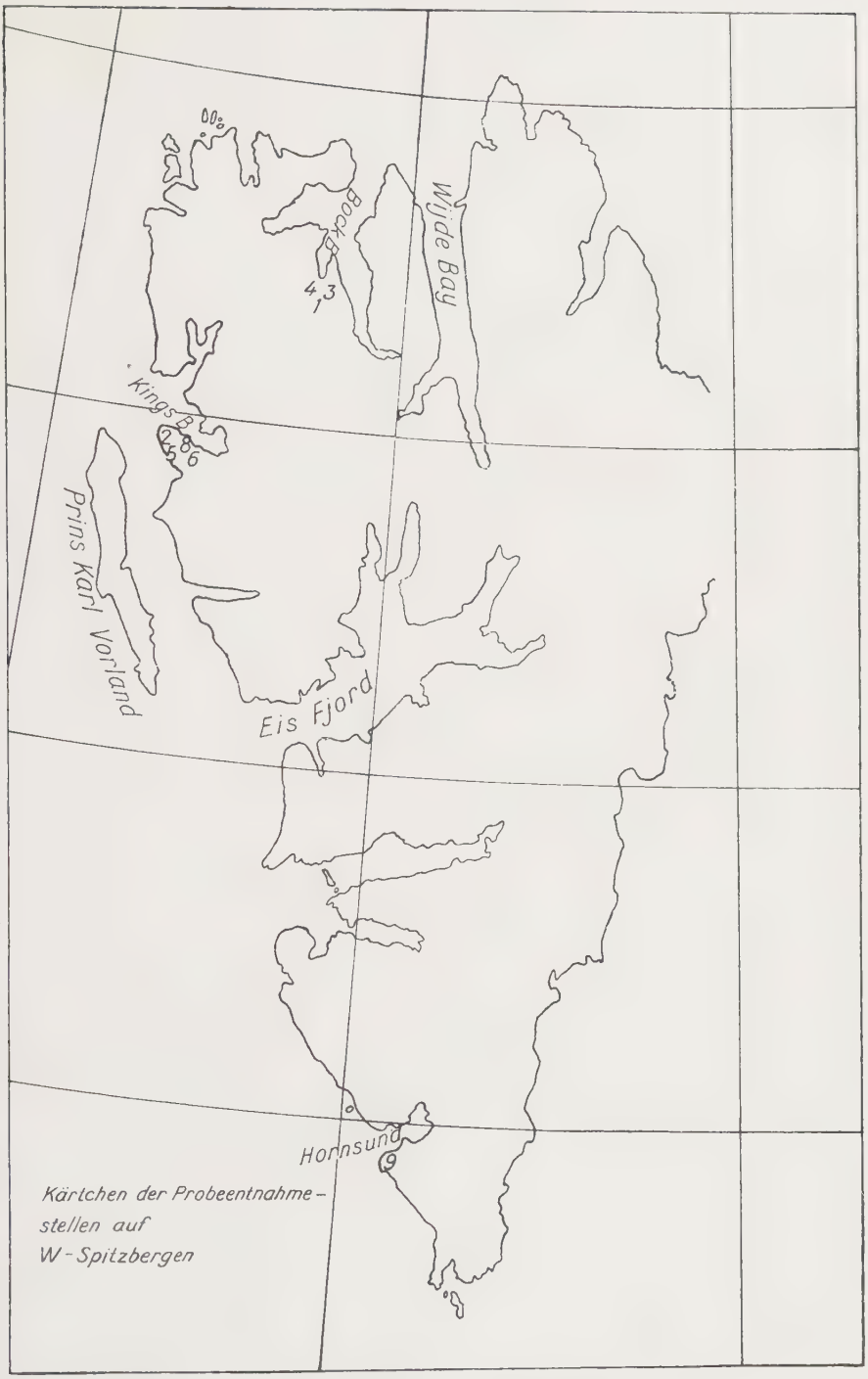

Wijde Bay
Bock B
4 3
1
Kings B
2 8
5 6
Prins Karl Vorland
Eis Fjord
Hornsund
9
Kärtchen der Probeentnahme-
stellen auf
W-Spitzbergen

Fig. 17.

während Transport und Umlagerung, begründet sein kann. Liegen die Ursachen der Gleichheit im Bau des Hinterlandes, so bedeutet das, dass im Devon, Trias, Rhät und Kreide, rsp. Carbon bis Trias, und Rhät-Jura petrographisch gleiche oder sehr ähnliche Gesteinsserien zur Abtragung gelangten. Leiten sich aber die jüngeren, vorgelagerten Provinzen zum grossen Teil aus den inneren, älteren Provinzen ab, was bedeuten will, dass in den nachcarbonischen, resp. nachtriadischen, Bildungen vorwiegend aufgearbeitetes Material zur Wiederablagerung gelangte, dann ist in beiden Teilgebieten der umlagerungsempfindliche Epidot den Umlagerungsprozessen anheimgefallen. Diese Ausmerzung führte zu einer Anreicherung der umlagerungsresistenten Mineralien der Kombinationen, die neben Granat vorwiegend Zirkon, Turmalin und Rutil betraf.

XIII. VERGLEICHE

1. Ostgrönland.

Die bisherigen sedimentpetrographischen Untersuchungen in Ostgrönland wandten sich hauptsächlich dem Studium von Sanden zu. Diese jüngsten Ablagerungen stellen nichts anderes dar als neueste, in Entstehung begriffene sedimentpetrographische Provinzen, deren Beziehungen zu den Liefergesteinen meist deutlich vorliegen. In gewissen Gegenden werden die Lieferprovinzen dieselben sein wie für die älteren Sedimentserien, an anderen Orten werden diese Sedimentsserien, zu sedimentären Provinzen zusammengeschlossen, die Rolle der Liefergesteine übernehmen. Endlich gelangen in den Sanden auch die Mineralien der jüngsten Gesteine, der tertiären Basalte, zur Ablagerung.

Für unsere Untersuchungen werden Vergleiche zwischen dem Mineralbestand der sedimentären Lieferprovinzen und dem ihres Detritus besonders interessant sein.

v. Moos (Lit. 39) untersuchte eine Reihe rezenter Sande aus Christian X.s Land. Als Lieferserien fallen die Kristallingebiete (Velamassiv), die kaledonischen, devonischen und postdevonischen Sedimente, sowie die tertiären Basalte in Betracht.

Die den Detritus des Kristallingebietes umfassende M-Serie wird durch eine Granat-Hornblendekombination mit Epidot (Sillimanit, Titanit) charakterisiert. Als Akzessorien finden sich Apatit, Turmalin, Zirkon, Andalusit, Hypersthen oder Enstatit, ev. Staurolith und Augit beigemengt.

Die Belieferungsserie der kaledonischen Sedimente, die K-Serie, führt eine (Zirkon)-Granatkombination mit Titanit, Turmalin und Rutil, nebst den Akzessorien Apatit, Anatas, Hornblende, Epdiot, ev. Staurolith und Disthen.

Diese beiden Serien wurden in unseren Untersuchungen als Lieferserien der T-T-Y-Provinz betrachtet. Eine Gegenüberstellung der Mineralien der Lieferserien und der aus ihnen entstandenen Sedimente zeigt eine weitgehende Artenverminderung in den letzteren. Es ist natürlich

beizufügen, dass die heutigen Liefergebiete in petrographischer Hinsicht nicht mehr denjenigen, zur Devonzeit abgetragenen zu entsprechen brauchen. Ferner sind in diesen Minerallisten Mineralien postdevonischer Gesteine vertreten.

Die Übereinstimmung bezieht sich vor allem auf die Granat-(Epidot)-Vormacht, den weitgeringeren Anteil an Zirkon, Turmalin, Rutil, Apatit. Akzessorien wie Andalusit, Hypersthen, Enstatit, Staurolith, Titanit und Disthen wurden vorläufig nicht gefunden. Der auffallendste Unterschied besteht aber im völligen Fehlen des Hornblendegehaltes der K-Serie. Das Ausscheiden kann nur auf Instabilität während des Transportes und der Ablagerung zurück zu führen sein. Der gleiche Grund mag auch das Fehlen anderer Mineralien erklären.

Die Belieferung durch die M-Serie war stärker, wie der hohe Epidotgehalt der Devonproben zeigt.

Der Mineralgehalt der K-Serie gleicht dem der Eleonore Bay Proben, allerdings konnten dort die Akzessorien nicht nachgewiesen werden. Der aus Devongebieten zugeführte Detrituts zeigt eine Granat-Epidotkombination mit Apatit und den Akzessorien Zirkon, Turmalin, Rutil, Disthen und Hornblende. Sämtliche Mineralien mit Ausnahme der beiden letztgenannten fanden sich in den Devonproben.

In den Mineralkombinationen der Sande aus dem Gebiet zwischen der Mündung des Schucherts Flod und Antarctics Havn erkannte HÜBSCHER (Lit. 30) drei durch charakteristische Mineralassoziationen definierte Lieferprovinzen, eine eruptive mit Augit, Hornblende; eine kristalline mit Granat, Disthen, Sillimanit, Andalusit, Staurolith; und eine sedimentäre mit Granat, Zirkon, Turmalin, Rutil, Anatas und Brookit. In vier weiteren Provinzen fanden sich die Mineralkombinationen dieser drei Lieferprovinzen.

Das Gebiet der quartären Sandprovinzen Hübschers deckt sich ungefähr mit demjenigen der SF-, O- und dem südlichen Teil der J-T-Provinz. Zu der stärkeren Differenzierung des gleichen Raumes anhand der quartären Mineralassoziationen trägt die Belieferung durch die tertiären Basalte (eruptive Lieferserie) bei. Ein weiterer Grund liegt im Auftreten der Disthengruppe der kristallinen Serie, deren Glieder, Disthen, Sillimanit, Andalusit in den Sedimenten möglicherweise in Folge instabiler Verhältnisse selten zu finden sind.

In den obercarbonen Ablagerungen der Clavering Ø nennt MALMQVIST (Lit. 37) als Schwermineralien Granat, Epidot, Titanit, Turmalin, Disthen und Hornblende. Die Zusammensetzung der Mineralassoziation gleicht der Devonkombination der T-G-Y-Provinz oder der carbonen Kombination der SF-Provinz.

Die von CROMMELIN (Lit. 16) untersuchten westgrönländischen Sande zeichnen sich durch einen sehr reichen Artenbestand aus.

2. West-Spitzbergen.

Geologische Übersicht. West-Spitzbergen und Ostgrönland weisen strukturell und faziell weitgehende Ähnlichkeit auf.

Der westliche Küstenstreifen, an dessen Aufbau vornehmlich die Gesteinserien der Hekla Hoek Formation beteiligt sind, stellt ein kaledonisch stark gefaltetes Gebiet dar, das nach Holtedahl (Lit. 28) durch eine Reihe NNW—SSE-verlaufender Verwerfungen in mehrere Schollen aufgeteilt wird.

Die Hekla Hoek Formation umfasst nach Frebold (Lit. 25) u. a. — eine durch Metamorphose, — die nach Orvin (Lit. 44) und Schenk (Lit. 54) bis zur völligen Granitisierung der Hekla Hoeksedimente geführt haben soll, — mehr oder weniger beeinflusste Serie von Dolomiten, Quarziten, Kalken und Phylliten, Glimmer und Tonschiefern. Wegmann (Lit. 72) erinnert an die fazielle Ähnlichkeit dieser Formation mit der Eleonore Bay Formation Ostgrönlands und betrachtet sie auch als ihr zeitliches Äquivalent. Während der kaledonischen Faltung intrudierten namentlich im N, Granite, deren Alter Orvin (Lit. 44) genauer festlegte, in die Formation.

Tabelle 13.

Lokalität	Formation	No.	Schw. Min. i. A.					Schw. Min. i. e. S.							
			Biotit	Muskowit	Chlorit	Opak	Schw. Min. i. e. S.	Granat	Zirkon	Turmalin	Rutil	Anatas	Apatit	Epidot	gew. Hornblende
Spitzbergen.															
Bröggergletscher	T	6	..	8	..	..	92	1	43	38	14	1	..	3	..
Kingsbay	-	8	..	8	..	2	90	1	39	39	20	*	..	..	..
Bockbay	D	1	12	1	..	23	64	..	2	..	..	..	1	..	97
Bröggergletscher	-	2	..	..	..	97	3	5	13	47	27	..	8	..	..
Bockbay	-	3	..	13	13	..	74	1	26	54	19	..	..	..	..
—	-	4	..	3	2	89	6	3	7	36	10	..	..	..	44
Bröggergletscher	-	5	..	1	..	1	98	..	5	15	45	..	35	..	..
Hornsund	H	9	..	..	89	2	9	8	56	31	4	..	1	..	..

Die Proben von West Spitzbergen, die mir Herr O. Bizozzero, St. Gallen, in freundlicher Weise überliess, wurden von ihm dort persönlich eingesammelt.

Neben den Gesteinen der Hekla Hoek Formation finden sich in NW-Spitzbergen auch die Bildungen des Downtons und Devons, die in einer beidseitig von Hekla Hoek begrenzter Senke zur Ablagerung gelangten.

Den Beginn der Old Red Ablagerungen leiten die Konglomerate und Sandsteine des Gothlandiums ein, die kontinuierlich in die Sedimente des Devons überzugehen scheinen. Dieses gliedert sich in drei Serien, die ungefähr dem unteren und mittleren Devon zugeordnet werden. Unsere untersuchten Proben entstammen den unterdevonischen Woodbay-Schichten, die sich aus glimmerreichen, meist roten und braunen, grünen Sandsteinen und Schiefern zusammensetzen. Die Verbreitung dieser Formation erstreckt sich vor allem auf NW-Spitzbergen, westlich bis zur Kings Bay.

Über dem Devon folgen die späteren paläozoischen und mesozoischen Bildungen, schliesslich die tertiären Ablagerungen, die kontinentalen und marinen Charakter zeigen. Ihre basale Partie besteht aus Konglomeraten, Sandsteinen und Schiefern, die nach oben durch eine Wechselfolge von Sandsteinen und Schiefern abgelöst wird.

HOLTEDAHL (Lit. 27, 29) bezog die Sedimente des Devons und des Tertiärs von einem W des heutigen Spitzbergen gelegenen, während der tertiären Orogenese abgesunkenen Lande, dessen E-Rand im W-Rand der Insel erhalten sein dürfte. Auch Frebold schliesst sich der Annahme eines skandinavischen Landes an. Eine Verbindung oder Identifizierung dieses Landes mit E-Grönland wird von beiden Autoren abgelehnt.

Zählresultate

(Kartenbeilage: 17, Tahelle 13).

(T) Tertiär:

Tu — Ru — Zi	/ ± Ep	T_2

(D) (Devon:

Tu — Ru — Zi	/ ± Ap ± Gr	T_2
Ru — Tu — Ap	/ + Zi	T_2
Hbl	/ + Zi	T_2
Hbl — Tu — Ru	/ + Gr + Zi	T_2

(H) Hekla Hoek Formation:

Zi — Tu	/ + Ru + Gr	T_2

Zusammenfassung:

Die einzige Probe der Hekla Hoek Formation weist auf eine Zirkon-Turmalinkombination hin. In den devonen Proben überwiegt der Turmalin-Rutilanteil. Zu diesen Mineralien tritt Zirkon oder Apatit. Die Devonablagerung Bock Bay führen neben den obenangeführten eine weitere, durch einen hohen Gehalt an gewöhnlicher Hornblende sich

auszeichnende Kombination, zusammen mit Turmalin-Rutil. Im Tertiär begegnet man wiederum der aus dem Devon bekannten Turmalin-Rutil-Zirkonkombination.

Sedimentpetrographisch unterscheidet sich die Hekla Hoek Formation deutlich von der äquivalenten Bildung der Eleonore Bay Formation Ostgrönlands, ihre Mineralkombination zeigt Affinität zu derjenigen der C-W-Provinz. Den Kombinationen des Devons, mit Ausnahme der Hornblende reichen und des Tertiärs, begegnet man in der J-T-Provinz.

3. Nord-Europa.

Bausch van Bertsbergh (Lit. 4) Untersuchungen an europäischen Devonsandsteinen gestatten einen interessanten Vergleich mit den Resultaten der ostgrönländischen Devonablagerungen. Die aus dem südlichen Teil der Devongeosynklinale (Aldinger, Lit. 1) stammenden Proben ergaben bei Anwendung unserer Bezeichnungsmethode folgende Mineralkombinationen.

Devon Norvegen.

Ep — Gr	/ + Zi	T_1
Ep	/ + Zi ± Hbl ± Tu	T_2
Gr	/ + Hbl + Au + Zi	T_2

Devon Schottland.

Upper Old Red Sandstone:

Zi — Ru	/ + Tu	T_2
Zi — Tu — Ru	/ ± St	T_2
Zi — Ru — Gr	/ + Tu	T_3
Gr — Zi	/ + Tu + Ru	T_3

Middle Old Red Sandstone:

Zi	/ + Ru + Tu	T_1
Zi — Ru	/ + Tu + Di	T_2
Zi	/ + Ru + Tu	T_2

Lower Old Red Sandstone:

Gr	/ + St + Zi ± Ep ± Tu	T_1
Gr — Zi	/ + Ru + Tu	T_2
Tu — Zi	/ + Ru + Gr	T_2

Devon Lettland.

Gr — Zi	/ + St + Ru + Tu	T_2

Devon Schleswig-Holstein. (Zählungen Kleinsorge, Lit. 31).

Zi — Tu — Ru — Gr	/ + St + Di	T_3
Zi — Tu	/ + St + Di + Ru + Gr	T_3
Zi — Gr — Tu	/ + St + Di + Ru	T_3
Zi — Gr	/ + St + Di + Ru + Tu	T_3
Gr — Zi — Tu	/ + St + Di + Ru	T_3
Gr — St — Zi — Tu	/ + Di + Ru	T_3

Rheinisches Devon

(haupts. unteres Devon, unt.—mittel Devon, oberes Devon).

Zi	/ ± Tu ± Ru	T_1
Zi — Ru	/ ± Tu	T_2
Zi — Ru — Tu	/	T_2

Ardennisches Devon (unt.—mittel Devon).

Zi	/ + Ru	T_1
Zi — Ru — Tu	/	T_2
Zi — Ru	/ + Tu	T_2
Zi — Tu	/ + Ru(Br)*	T_2
Zi	/ + Ru + Tu	T_2

(Br)* Brookit

Aus diesen Zählresultaten leitete der Autor das Bestehen von zwei nordischen Grossprovinzen ab. Für die eine Provinz ist eine Zirkon-Rutil-Turmalinkombination, für die andere eine mineralreichere, neben den vorgenannten Mineralien auch Granat, Staurolith-führende Kombination leitend. Den nordischen Kombinationen steht eine durch die Assoziation Zirkon-Rutil-Turmalin charakterisierte, das Devon der Rheinisch-Ardennischen Geosynklinale umfassende Provinz gegenüber. Die Herkunftsbeziehungen sind noch unabgeklärt.

Neben dieser auf Grund der Mineralanzahl basierenden provinziellen Grossgliederung lässt sich auch eine Mineralart- und -menge berücksichtigende Aufteilung vornehmen. Bei dieser Betrachtungsweise ergeben sich sedimentpetrographische Ähnlichkeiten, zwischen den Devonablagerungen Norwegens, Lettlands und dem Lower Old Red Schottlands einerseits; dem Middle und Upper Old Red Schottlands und dem Devon der Rheinisch-Ardennischen Geosynklinale andrerseits. Eine Mittelstellung, möglicherweise einem Mischungsgebiet entsprechend, nimmt das Devon Schleswig-Holsteins ein.

Als Liefergesteine für die Zirkon-Rutil-Turmalinkombination der Rheinisch-Ardennischen Devonformation kommen, nach Vergleich mit

Edelmans (Lit. 19) Untersuchungen an Teilen des Tertiärs Sumatras eruptive Gesteine in Betracht, wofür namentlich der geringe Turmalinanteil spricht. Daneben wird aber auch die Entstehung aus mehrfach umgelagerten Sedimenten in Erwägung gezogen.

Im Unterdevon der Appalachen unterscheidet Stow (Lit. 66) zwei sedimentpetrographische Provinzen, eine mit Zirkon-Turmalin-Rutil, eine andere mit denselben Mineralien und Amphibol, Hypersthen und Disthen.

Die Mineralkombinationen der oben angeführten europäischen Devonvorkommen, ausgenommen diejenigen von Schleswig-Holstein, finden sich, ausschliesslich der Zirkon-Rutil-Granatkombination des Upper Old Red, auch im bisher untersuchten Devon Ostgrönlands. Den Kombinationen der norwegischen Devonsandsteine und der Granatkombination des Lower Old Red begegnet man in der T-G-Y-Provinz. Die Granat-Zirkonkombination Lettlands und des Lower- und Upper Old Red sind mit solchen der Interferenzzone des Kollen zu vergleichen, die Kombination von Zirkon und den Mineralien der Turmalin-Rutilgruppe des Upper- und Middle Old Red, sowie des Rheinisch-Ardennischen Devons, haben ihre Äquivalente in der C-W-Provinz. Es bleibt allerdings beizufügen, dass der Turmalin-Rutilanteil der C-W-Provinz nicht jene Konstanz aufweist, wie es im Rheinisch-Ardennischen Devon der Fall ist.

XIV. ZUSAMMENFASSUNG

Eine kurze geologische Übersicht des sedimentpetrographisch untersuchten Gebietes versucht, die faziellen Verhältnisse und ihre chronologische Entwicklung darzustellen.

In einer petrographischen Zusammenfassung über die als Lieferprovinzen in Betracht fallenden Gebiete werden anhand der Literatur und eigener Untersuchungen die für Schwermineraluntersuchungen wichtigen Mineralien zusammengestellt. Diese Mineralien vermitteln die Beziehungen zwischen den Liefer- und den sedimentären Provinzen.

Der Hauptteil der Arbeit befasst sich mit dem Auftreten, der Verteilung und der Herkunft der Schwermineralien.

Eine weitgehende Monotonie charakterisiert das Auftreten. Nur wenige, vor allem chemisch-physikalisch stabile Mineralien wie Granat, Zirkon, Turmalin, Rutil, ferner Epidot und Apatit erlangen mengenmässige Bedeutung. Das akzessorische Auftreten oder das Fehlen verschiedener, primär vorhandener Mineralien scheint von den unter bestimmten Bedingungen herrschenden Stabilitätsverhältnissen dieser Mineralien abhängig zu sein.

Das durch die Monotonie überdeckte mengenmässige Verhältnis in der Verteilung der Schwermineralien gestattet eine horizontale und vertikale Differenzierung des Sedimentationsraumes in sedimentäre Provinzen.

Die Entwicklung der Provinzen, mit Ausnahme der C-W-Provinz ist an die tektonischen Ereignisse des Sedimentationsraumes gebunden. Der zeitliche Beginn einer Provinz folgt Zeiten verstärkter tektonischer Tätigkeit.

Änderungen der Facies, sofern nicht tektonisch bedingt, — im Falle der C-W-Provinz vermochten selbst starke tektonische Bewegungen die Persistenz der Kombination nicht zu unterbrechen — bleiben ohne Einfluss auf die Mineralkombinationen. Aus diesem Grunde verlieren einzelne Mineralien oder Mineralkombinationen stratigraphisch leitende Bedeutung.

Die räumliche Abgrenzung der Provinzen auf Grund ihrer Charakteristika erweist sich als ausgesprochen eindeutig, anormale Variationen im Sinne Edelmans finden sich in den Interferenzgebieten vom Kollen und Kap Biot. Normale Variationen liessen sich nicht erkennen.

Die zahlenmässige Variationsbreite der eine Provinz charakterisierenden Mineralkombination schwankt in den meisten Fällen sehr beträchtlich, trotzdem stellen sich zufällige Variationen nur selten ein.

Die Herkunft des Materials gestattet, wie vorauszusehen war, eine Unterscheidung zwischen Provinzen W- und E-licher Provenienz. Die westliche Materialzufuhr überwiegt infolge der allgemeinen Struktur die östliche, die nur im zweiseitig begrenzten Jameson Land mit Sicherheit nachgewiesen wurde.

Ein Vergleich des Schwermineralgehaltes von Sedimenten und Sanden weist auf weitgehende Übereinstimmung. Die Artenzahl in den Sanden ist grösser, es finden sich dort auch Sillimanit, Andalusit, die bisher in den Sedimenten nicht nachgewiesen wurden. Mengenmässig bestehen einige Unterschiede, sie beziehen sich auf das vermehrte Auftreten von Augit und Hornblende in den Sanden — teilweise infolge ihres tertiären Alters — und anderer metamorpher Mineralien wie Sillimanit, Andalusit und Disthen.

Vergleiche qualitativer und quantitativer Art mit Kombinationen europäischer und nordamerikanischer Sedimente zeigen mit wenig Ausnahmen grosse Ähnlichkeit. Sie lässt auf petrographisch verwandte Liefergebiete oder gleiche Modifikationen während Transport und Sediment bildung schliessen.

Die Methode der Schwermineraluntersuchung an Sedimenten liess eine Reihe durch spezielle Mineralkombinationen charakterisierte, regional begrenzte Gebiete erkennen. Ein weiterer Ausbau der Untersuchungen im N und S des untersuchten Gebietes wird zweifellos neue Provinzen oder die Fortsetzung bestehender aufdecken.

Mit fortschreitender Erkenntnis der Petrographie und Geologie der Lieferprovinzen werden sich die Beziehungen zu den korrelaten sedimentären Bildungen weitgehend herstellen lassen.

Die im Sinne Twenhofels (Lit. 68) verfeinerten, von Tyler, Marsden, Grout und Thiel (Lit. 69) mit Erfolg angewandten Untersuchungsmethoden vermögen vielleicht auch die von Rittmann (Lit. 47) vermuteten Zusammenhänge der devonen Eruptivserien, möglicherweise auch älterer und jüngerer magmatischer Bildungen bestätigen.

LITERATUR-VERZEICHNIS

1. Aldinger, H. Das ältere Mesozoikum Ostgrönlands. — Geol. Rundschau, Bd. 28, 1937. S. 124—127.
2. Andrée, H. Die Schwermineralien der älteren oberbayerischen Molasse. — Neues Jahrb. f. Min. 1936 Beil.-Bd. 71, Abt. A. S. 59—120, 2 Textbeil. 6 Tab. i. T. u. auf 1 Tab.beil.
3. Baak, J. A. Regional petrology of the Southern North Sea. Diss. Wageningen 1936. 127 pp., 8 figs., 1 map.
4. Bausch van Bertsbergh, J. W. Richtungen der Sedimentation in der Rheinischen Geosynklinale. — Geol. Rundschau, Bd. 31, 1940. S. 328—364, 18 Textabb. 1 Texttafel.
5. Biertner, W. Zur Geologie des Scoresbylandes. — Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen, Bd. XVI, 1940. S. 176—178.
6. — Vorläufige Mitteilung über die Geologie des östlichen Scoresbylandes in Nordostgrönland. — Medd. om Grønl. Bd. 114, Nr. 6, 1941, 19 S. 2 Fig. 2 Taf.
7. Boswell, P. G. H. The petrography of the Cretaceous and Tertiary outliers of the West of England. — Quart. Jour. Geol. Soc. London, vol. 79, 1923, p. 226.
8. Bramlette, M. N. The stability of minerals in sandstone. — Journ. of Sed. Petrology. Vol. 11, No. 1, 1941, pp. 32—36, 1 tab.
9. Brammall, A. and Harwood, H. F. The occurrence of rutile, brookite and anatase on Dartmoor. — Mineral. Mag. Vol. 20, 1923, pp. 20—26, 5 figs.
10. Bubnoff, S. v. Gebirgsgrund und Grundgebirge. — Naturwissenschaften Jahrg. 25, Heft 36, 1937. S. 577—598, 9 Fig.
11. Burri, C. Sedimentpetrographische Untersuchungen an alpinen Flussanden. I. Die Sande des Tessin. — Schweiz Min. Petr. Mitt. Bd. IX 129. S. 205—240, 5 Tab. i. T.
12. Bütler, H. Some new investigations of the Devonian stratigraphy and tectonics of East Greenland. — Medd. om Grønl. Vol. 103, No. 2, 1935. 35 pp. 17 figs.
13. — Die Mächtigkeit der kaledonischen Molasse in Ostgrönland. — Mitt. Natf., Ges. Schaffhausen, Bd. XII, 1935. S. 17—33, Taf. 4—7, 2 Fig., 1 Tab.
14. — Die geologische Position des Canninglandes in Ostgrönland. (Vorläufige Mitteilung). — Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen, Bd. XIII, Nr. 1, 1937. S. 1—7 1 Fig.
15. — Das devonische Faltungsgebiet nördlich des Moskusoksefjordes in Ostgrönland. — Medd. om Grønl. Bd. 114, Nr. 3, 1940. 32 S., 10 Taf.

16. Crommelin, R. D. A sedimentary petrological investigation of a number of sand samples from the South coast of Greenland between Ivigtut and Frederiksdal. — Medd. om Grønl. Bd. 113, Nr. 1, 1937. 32 pp., 4 figs., 1 map.
17. Dryden, A. L. Accuracy in percentage representation of heavy mineral frequencies. — Proc. Nat. Acad. Sci. Vol. 17, No. 5, 1931. pp. 233—238, 1 fig.
18. Edelman, C. H. Petrologische Provincies in het nederlandsche Kwartair. Diss. Amsterdam 1933. 104 S., 8 Fig., 23 Tab.
19. — On the recognition of volcanic material in sedimentary rocks by means of heavy mineral investigation. — Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam. Proceedings 1931. S. 480 (nach Bausch v. Bertsbergh zitiert).
20. — Ergebnisse der sedimentpetrologischen Forschung in den Niederlanden und den angrenzenden Gebieten 1932—1937. — Geol. Rundschau, Bd. 29. Sedimentheft, 1938. S. 223—273, 6 Fig., 11 Tab.
21. Edelman, C. H. und Doeglas, D. J. Reliktstrukturen detritischer Pyroxene und Amphibole. — Min. u. Petr. Mitt. Bd. 42, 1932. S. 482—490.
22. — — Bijdrage tot de Petrologie van het nederlandsche Tertiair. — Verh. Geol. Mijnb. Gen. v. Ned. en Kol., Geol. Ser. Deel. X, 1933, blz. 1—38.
23. — — Über Umwandlungserscheinungen an detritischen Staurolith und anderen Mineralien. — Tschermaks Min. und Petr. Mitt. Bd. 45, 1934. S. 225—234.
24. — — Het regionale beginsel in de sediment-petrologie. — Nat. wet. Tijdschr., 20e Jaarg. No. 2. Gent 1938, blz. 37—50, 2 taf., 4 fig.
25. Frebold, H. Geologie von Spitzbergen, der Bäreninsel, des König Karl- und Franz-Joseph-Landes. — Geologie der Erde, Berlin 1935. 195 S., 81 Fig., 8 Taf.
26. Freise, F. W. Untersuchung von Mineralien auf Abnutzbarkeit bei Verfrachtung im Wasser. — Tschermak Min. Petr. Mitt., Bd. 41, 1931. S. 1—7, 3 Taf.
27. Holtedahl, O. Palaeogeography and diastrophism in the Atlantic-Arctic region during Paleozoic time. — American Journal of Science. Bd. 49, 1920 (nach Frebold zitiert).
28. — Some points of structural resemblance between Spitsbergen and Great Britain, and between Europe and North America. — Vid. Akad. Oslo 1925 (nach Frebold zitiert).
29. — Tectonic of Artic regions. — Compte Rendu 14. Congr. Géol. Intern. Madrid 1929.
30. Hübscher, H. Zur Petrographie junger Sande aus NE Grönland. Diss. Manuskript.
31. Kleinsorge, H. Über die roten Gesteine Schleswig-Holsteins. Stille-Festschrift, Stuttgart 1936. S. 85 (nach Bausch v. Bertsbergh zitiert).
32. — Die Sande der Enz im nördlichen Schwarzwald. Beitrag zu den Methoden der Deutung schwermineralanalytischer Befunde I. — Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, Heft XVI, 1937. S. 47—58, 3 Fig.
33. Koch, L. The geology of East Greenland. — Medd. om Grønl. Bd. 73, Nr. 2, 1929, pp. 1—204, 53 figs., 6 pls.
34. — Stratigraphy of Greenland. — Medd. om Grønl. Bd. 73, Nr. 2, 1929, pp. 205—320, 8 figs.
35. — Geologie von Grönland. — Geologie der Erde, Berlin 1935. 159 S., 12 Fig.
36. Kranck, E. H. On the crystalline complex of Liverpool Land. — Medd. om Grønl. Bd. 95, Nr. 7, 1935, pp. 1—122, 22 figs., 2 pls., 2 maps.

37. MALMQVIST, D. Zur Kenntnis der oberkarbonischen Sedimente der westlichen Clavering Insel, Ostgrönland. — Medd. om Grønl. Bd. 94, Nr. 6, 1932, pp. 1—28, 3 figs., 1 pl.
38. MOOS, A. v. Sedimentpetrographische Untersuchungen an Molassesandsteinen. Diss. — Schweiz. Min. Petr. Mitt. Bd. XV, 1935. S. 169—265, 9 Fig.
39. — Sedimentpetrographische Untersuchungen in Ostgrönland. — Medd. om Grønl. Bd. 103, Nr. 4, 1938. 76 S., 4 Fig.
40. MOOS, A. v., MÜLLER, A. Sedimentpetrographische Untersuchungen in Devon von Kongeborgen in Ostgrönland. — Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen, Bd. XVI, 1940. S. 138—145.
41. NIGGLI, P. Die Gesteinsassociationen und ihre Entstehung. — Verh. Schweiz. Natf. Ges. Neuenburg, 1921. S. 123—147, 4 Fig.
42. NOE-NYGAARD, A. Stratigraphical outlines of the area round Fleming Inlet (East Greenland). — Medd. om Grønl. Bd. 103, Nr. 1, 1934, pp. 1—88, 21 figs., 2 pls.
43. — Die paläozoischen Eruptivgesteine von Canningland. — Medd. om Grønl. Bd. 118, Nr. 6, 1937. 153 S., 41 Fig., 8 Taf.
44. ORVIN, A. K. Outline of the geological history of Spitsbergen. — Skrifter om Svalbard og Ishavet, Nr. 78, Oslo 1940, pp. 1—57, 12 figs., 3 pls., 1 map.
45. PRATJE, O., RICHTER, W. Stratigraphie und Schwereminералanalyse der beiden Geschiebemergel und des Dirschkeimer Sandes an der Westküste von Samland. — Jahrb. der Preuss. Geol. Landesanst. Bd. 58, 1938. S. 666—676, 1 Fig., 1 Taf.
46. RICHTER, W. Sedimentpetrographische Beiträge zur Paläogeographie der ostalpinen Oberkreide. — Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg, Heft XVI, 1937. S. 59—84, 3 Fig.
47. RITTMANN, A. Studien an Eruptivgesteinen aus Ost-Grönland. — Medd. om Grønl. Bd. 115, Nr. 1, 1940. 156 S., 20 Fig.
48. RUBEY, W. W. The size-distribution of heavy minerals within a water-laid sandstone. — Journ. of Sed. Petrology, Vol. 3, No. 1, 1933, pp. 3—29, 4 figs.
49. SÄVE-SÖDERBERGH, G. Notes on the Devonian stratigraphy of East Greenland. — Medd. om Grønl. Bd. 94, Nr. 4, 1932, pp. 1—40, 16 figs.
50. — Further contributions to the Devonian stratigraphy of East Greenland. I. — Medd. om Grønl. Bd. 96, Nr. 1, 1933, pp. 1—40, 15 figs., 3 pls.
51. — Further contributions to the Devonian stratigraphy of East Greenland. II. — Medd. om Grønl. Bd. 96, Nr. 2, 1934, pp. 1—74, 16 figs., 10 pls.
52. — On the palaeozoic stratigraphy of Canning Land, Wegener Peninsula and Depot Island (East Greenland). — Medd. om Grønl. Bd. 96, Nr. 5, 1937, pp. 1—41, 8 figs., 2 pls.
53. SCHAUB, H. P. Zur Vulkanotektonik der Inseln Traill und Geographical Society (Nordostgrönland). — Medd. om Grønl. Bd. 114, Nr. 1, 1938. S. 29—44, 6 Fig.
54. SCHENK, E. Kristallin und Devon im nördlichen Spitzbergen. — Geol. Rundschau, Bd. 28, 1937. S. 112—124.
55. SINDOWSKI, K. H. Zur Sedimentpetrographie des Oberpliocäns und Altdiluviums der mittleren Oberrheinebene. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 89, 1937. S. 407—418, 6 Fig.
56. — Über die Verwitterbarkeit der Schwermineralien. — Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. 90, 1938. S. 626—634, 1 Fig.

57. Sindowski, K. H. Sedimentpetrographische Methoden zur Untersuchung sandiger Sedimente. — Geol. Rundschau, Bd. 29, 1938. S. 196—200, 4 Fig.
58. — Studien zur Stratigraphie und Paläogeographie der südlichen Niederrheinischen Bucht. — Neues Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. Abt. B Bd. 82, 1939. S. 415—484, 14 Fig., 1 Textbeil., 2 Tab., 6 Tab.beil.
59. Staub, R. Grundzüge und Probleme alpiner Morphologie. — Denkschr. d. Schweiz. Natf. Ges. Bd. 69, Abh. 1, 1934. S. 1—183, 8 Taf.
60. Stauber, H. Stratigraphische Untersuchungen postdevonischer Sedimente auf den Inseln Traill und Geographical Society. — Medd. om Grønl. Bd. 114, Nr. 1, 1938. S. 20—28, 2 Taf.
61. — Geologie des südlichen Teiles der postdevonischen Zone von Ostgrönland. — Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen, Bd. XVI, 1940. S. 167—175, 1 Fig., 1 Tab.
62. — Stratigraphisch-geologische Untersuchungen in der ostgrönländischen Senkungszone des nördlichen Jameson Landes. — Medd. om Grønl. Bd. 114, Nr. 7, 1940. S. 1—33, 2 Taf.
63. — Über eine Massengleitung grössten Ausmasses von Sedimenten im Alttertiär von Ostgrönland. — Ecl. geol. helv., Bd. 33, 1940. S. 193—200, 1 Fig.
64. Die Triasablagerungen von Ostgrönland. Diss. (Manuskript).
65. Stearns, D. M. The petrology of the Marshall formation of Michigan. — Journ. of Sed. Petrology, Vol. 3, No. 3, 1933, pp. 99—112, 3 figs.
66. Stow, H. Condition of sedimentation and sources of the Oriscany sandstone as indicated by petrology. — Bull. of Am. Petr. Geol. Vol. 22, 1938 (nach Bausch v. Bertsbergh zitiert).
67. Thiel, G. A. The relative resistance to abrasion of mineral grains of sand. — Journ. of Sed. Petrology, Vol. 10, No. 3, 1940, pp. 103—124, 19 figs., 4 pls.
68. Twenhofel, H. W. The frontiers of sedimentary mineralogy and petrology. — Journ. of Sed. Petrology, Vol. 11, No. 2, 1941, pp. 53—63.
69. Tyler, S. A., Marsden, R. W., Grout, F. F., Thiel, G. A. Studies of the Lake superior Pre-Cambrian by accessory-mineral methods. — Bull. Geol. Soc. of America, Vol. 51, 1940, pp. 1429—1538, 20 figs., 4 pls.
70. Vischer, A. Der postdevonische Bau Ostgrönlands zwischen 73° und 75° n. B. — Medd. om Grønl. Bd. 114, Nr. 4, 1940. S. 1—20, 2 Fig.
71. Watts, W. W. Geology as geographical evolution. — Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 76, 1911, p. 62.
72. Wegmann, C. E. Preliminary report on the Caledonian orogeny in Christian X's Land. (North-East Greenland). — Medd. om Grønl. Bd. 103, Nr. 3, 1935, pp. 1—56, 11 figs., 3 pls.
73. — Einleitung zur Vortragsreihe über die Geologie von Grönland. — Mitt. Natf. Ges. Schaffhausen, Bd. XVI, 1940. S. 29—46, 1 Fig.
74. Weyl, R. Studien zur vergleichenden Sedimentpetrographie der norddeutschen Tertiärmeere. — Zentralbl. f. Min. etc. Abt. B., No. 3, 1932. S. 157—163, 1 Fig.
75. — Marine Erz-Granatseifen der schleswig-holsteinischen Küsten und ihre Regelmässigkeit in der Korngrössen- und Mineralverteilung. — Zeitschr. f. Geschiebeforschung u. Flachlandsgeol. Bd. 13, 1937. S. 63—76, 6 Fig.
76. — Sedimentpetrographische Studien zur Paläogeographie des Oligocäns im nordwestlichen Rheintalgraben. — Neues Jahrb. f. Min. etc. Beil.-Bd. Abt. B, 1938. S. 31—62.
77. Wiseman, J. D. H. A contribution to the petrology of the metamorphic rocks of East Greenland. — Quart. Journ. of the Geol. Soc. London, Vol. 88, 1932. pp. 312—349, 3 figs., 2 pls.

78. ZÖBELEIN, H. K. Geologische und sedimentpetrographische Untersuchungen im niederrheinischen Tertiär. (Blatt Pfarrkirchen). — Neues Jahrb. f. Min., etc. Beil.-Bd. 84, Abt. B. 1940. S. 233—302, 6 Fig., 2 Taf., 1 Profiltaf., 2 Tab., 1 Karte.

Handbücher zur Sedimentpetrographie.

79. KRUMBEIN, W. C., PETTIJOHN, F. J. Manual of Sedimentary Petrography. The Century Earth Science Series, New York, London 1938, pp. 549, 265 figs., 53 + V tabs.

80. MILNER, H. B. Sedimentary Petrography. Third Edition. Th. Murby, London 1940, pp. 1—666, 100 figs., 52 pls.

81. TWENHOFEL, W. H. Treatise of Sedimentation. The Williams & Wilkins Comp. Baltimore 1932, pp. 1—925, 121 figs., 91 tabs.

Færdig fra Trykkeriet den 24. Februar 1944.

Druckfehler.

Seite 11: 6. Linie von oben: statt: neuentstanderer, lies: neuentstandener.
— 11: 10. — — unten: — : caledonischen, — : kaledonischen.
— 20: 20. — — — : — : — — : —
— 20: 18. — — — : — : — — : —
— 22: 23. — — oben: — : Amphibolit, — : amphibolit.
— 54: 14. — — — : — : Ca-Fe-Mg-Alumoscilikaten, lies: Ca-Fe-Mg-Alumosilikaten.
— 56: 18 — — — : — : —niedrig, — : niedrige.
— 80: Tabelle 3:

nach:	W-Grenze des Devon SW P. 1723	..	131	1	..	7	4	88	32	1	1	*	..	..	*	..	65	*	..
einzufügen:	S-Küste, nahe E-Spitze der Insel	C	St 4	..	5	..	2	93	..	40	3	34	..	..	..	..	23	..	..

Seite 95: 2. Linie von unten: statt: S. 123, lies: S. 121.
— 113: 6. — — — : — : erläutert, — : angeführt.
— 129: 4. — — — : — : z. t., — : z. T.
— 132: 4. — — — : — : Fig. 17, — : Fig. 16
— 135: 3. — — — : — : T-T-Y-Provinz, — : T-G-Y-Provinz.
— 136: 11. — — oben: — : zurück zu führen, — : zurückzuführen.
— 138: Linie unter „Zählresultate": statt: Tahelle, lies: Tabelle.
— 143: 14. Linie vor unten: statt: Sediment bildung, lies: Sedimentbildung.

Wegen des Krieges ist es nicht möglich gewesen, die Korrekturlesung dieser Arbeit ganz zufriedenstellenderweise durchzuführen, so dass einige Fehler in den Tafeln vorkommen, z. B.

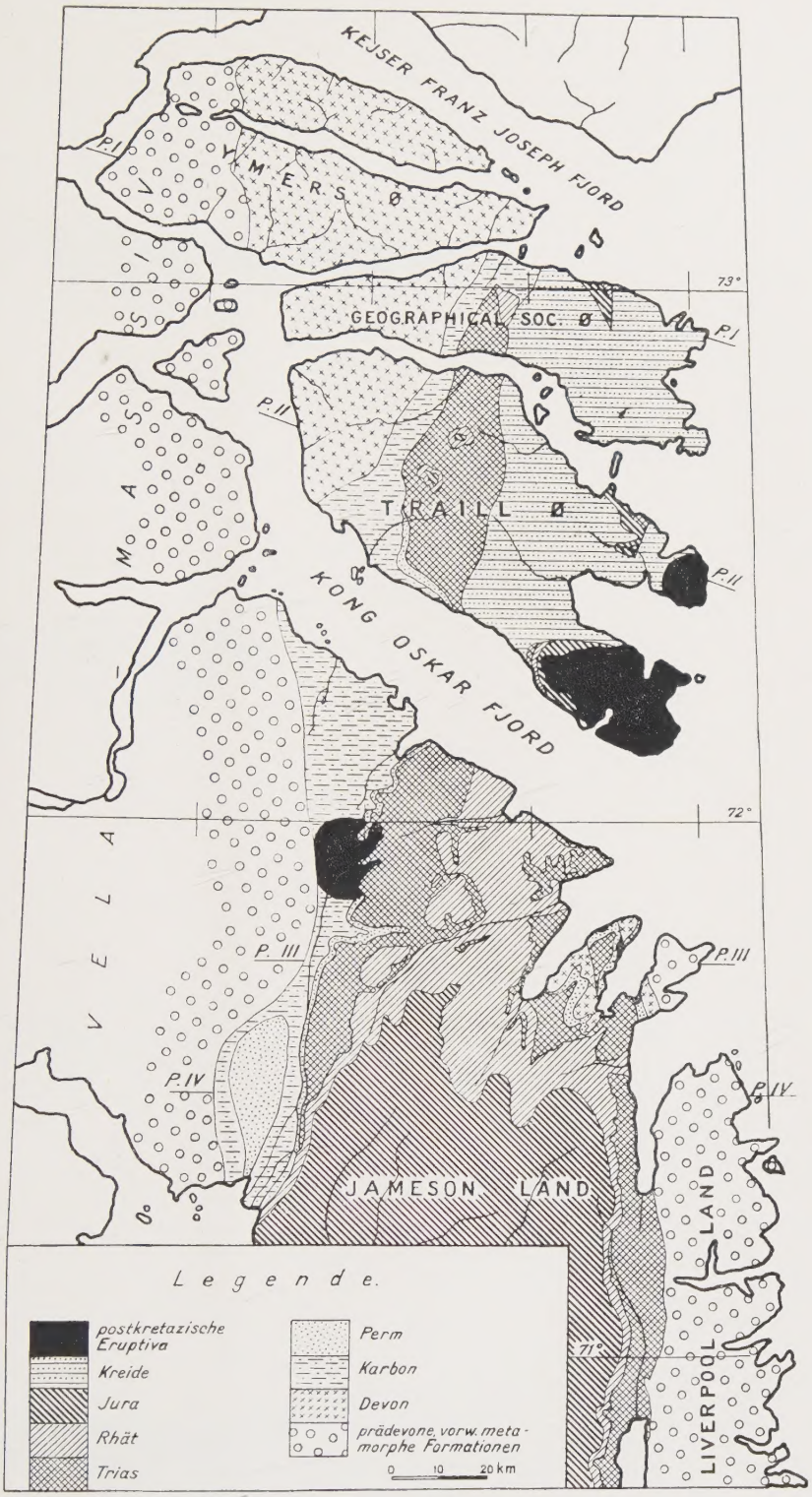
Tafel 1: Auf Ostspitze der Ymer Ø: Signatur des Karbons einzusetzen.

Tafel 5: Auf Geographical Society Ø: mittleres G wegzunehmen. Auf der Ostspitze der Ymer Ø: Y einzusetzen.

CURRICULUM VITAE

Ich, Karl Kleiber, von Winterthur, wurde am 24. Juni 1912 in Winterthur geboren. Von 1927—31 besuchte ich dort die Kantonschule (Oberrealschule) und immatrikulierte mich hernach an der philosophischen Fakultät II der Universität Zürich, wo ich 1936 das Studium mit dem Diplom für das höhere Lehramt (Hauptfächer Geologie und Geographie) vorläufig abschloss. Darauf arbeitete ich 2 Monate als Geologe auf dem Vermessungsbüro von Herrn Dr. R. Helbing in Flums. Bis zum Sommer 1937 war ich als Assistent am Geologischen Institut E.T.H. unter Herrn Prof. Dr. Staub tätig. Vom Juli 1937 bis Ende Oktober 1938 nahm ich an der Dänischen Zwei-Jahr Expedition nach Nordostgrönland unter Leitung von Dr. L. Koch, Kopenhagen teil. Nach Hause zurückgekehrt, begann ich mit der Ausarbeitung der Resultate. Während dieser Zeit war ich ein Jahr Assistent am Mineralogisch-Petrographischen Institut E.T.H. unter Herrn Prof. Dr. Niggli und diente meinem Lande 400 Tage als Soldat und Militärgeologe.

Vorlesungen und Übungen besuchte ich in Zürich bei den HH. Professoren R. Staub, Jeannet, Niggli, Burri, Parker, Peyer, H. J. Wehrli, Flückiger, Bernhard, Fueter, W. Brunner, Hescheler, Saitzew, E. Meyer, Karrer, Amberg, Bäbler und Huber.


KEJSER FRANZ JOSEPH FJORD
YMERS Ø
GEOGRAPHICAL SOC. Ø
TRAILL Ø
KONG OSKAR FJORD
VELA MASSIV
JAMESON LAND
LIVERPOOL LAND
P. I
P. II
P. III
P. IV
73°
72°
71°
Legende.
postkretazische Eruptiva
Kreide
Jura
Rhät
Trias
Perm
Karbon
Devon
prädevone, vorw. metamorphe Formationen
0 10 20 km

BIANCO LUNO A/S, KBH.